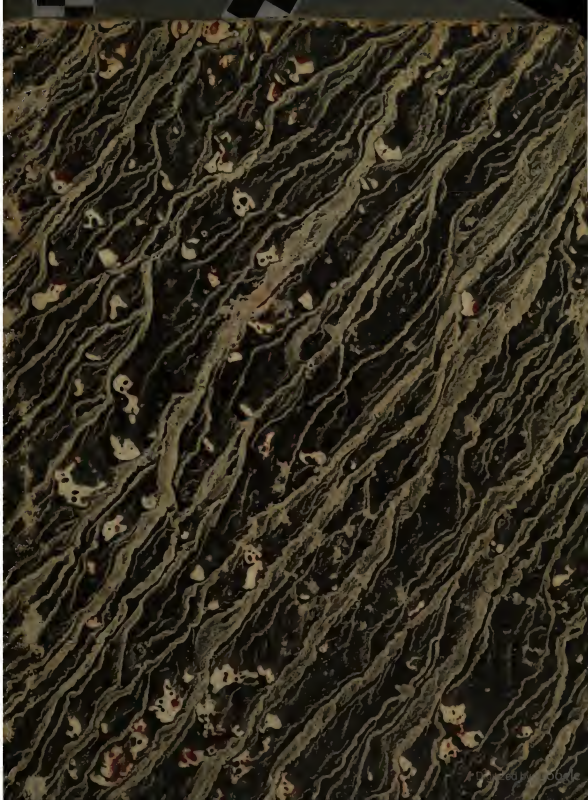






20 g 22

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio

Palchetto

Num.° d'ordine 24

33407

19 e 22

NAZIONALE
B. Prov.
1
2404
NAPOLI

B. Prod.

I

2204

EXPOSÉ GÉNÉRAL

DES ÉTUDES FAITES

POUR LE TRACÉ DES CHEMINS DE FER

DE PARIS EN BELGIQUE ET EN ANGLETERRE,
ET D'ANGLETERRE EN BELGIQUE.

618225

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS,
DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE.

DIRECTION GÉNÉRALE DES PONTS ET CHAUSSÉES.

EXPOSÉ GÉNÉRAL

DES ÉTUDES FAITES

POUR LE TRACÉ DES CHEMINS DE FER
DE PARIS EN BELGIQUE ET EN ANGLETERRE,
ET D'ANGLETERRE EN BELGIQUE,

DESSERVANT, AU NORD DE LA FRANCE,

BOULOGNE, CALAIS, DUNKERQUE, LILLE ET VALENCIENNES;

PRÉSENTÉ PAR L. - L. VALLEE,

INGÉNIEUR EN CHEF DIRECTEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES.



PARIS,
IMPRIMERIE ROYALE.

1837.



OBSERVATION GÉNÉRALE.

L'administration, en distribuant aux Chambres le présent mémoire, a eu pour but de faire connaître le résultat des études qui ont eu lieu pour le projet de chemin de fer de Paris à la frontière de Belgique; mais elle croit devoir déclarer que les opinions qui se trouvent exprimées dans ce mémoire ne peuvent être considérées que comme les opinions individuelles de l'auteur du projet; elle n'entend surtout garantir en aucune manière les évaluations des revenus : c'est aux capitalistes qui se décideront à prendre part à l'opération à en apprécier les résultats financiers.

AVANT-PROPOS.

Cet écrit a pour objet, savoir: la description des lignes étudiées; l'exposé des motifs qui ont été pris en considération pour choisir ces lignes de préférence à d'autres; l'estimation de la dépense d'exécution de chaque ligne; la comparaison des lignes qui, concurremment, résolvent la question de joindre les mêmes points; la détermination du système de lignes le plus convenable pour faire communiquer entre eux les royaumes d'Angleterre, de Belgique et de France; l'appréciation de l'ordre d'utilité, ou, ce qui est la même chose, de l'ordre d'urgence à suivre dans l'exécution des lignes à adopter; enfin le calcul approximatif des avantages qu'on peut obtenir par leur établissement.

Ces lignes traversent les sept départements de la Seine, de Seine-et-Oise, de l'Oise, de la Somme, de l'Aisne, du Pas-de-Calais et du Nord. Elles ont ensemble une longueur de 400 lieues. Pour se faire une idée nette de leurs directions, il faut consulter la carte qui fait l'objet de la planche 2. Cette carte indique quatre classes de lignes: 1° la *ligne principale*; 2° les *lignes secondaires*; 3° les *lignes tertiaires*; 4° les *lignes diverses*. La dernière classe comprend les lignes dont l'exécution nous paraît devoir être ajournée, et les lignes belges qui seront le prolongement des lignes françaises.

Parmi les lignes étudiées, la ligne principale, de Paris à Lille et en Belgique, par Longueau, près Amiens, est décrite dans le chapitre I^{er}, ainsi que tous les détails qui s'y rapportent.

Dans le chapitre II, nous décrivons et discutons les modifications qu'on pourrait faire subir à cette ligne pour la faire passer

par des villes comme Beauvais, Montdidier, Arras, Douai, qu'elle ne dessert pas directement.

Dans le chapitre III, nous décrivons et discutons les tracés qui sont dirigés par Saint-Quentin, et qui doivent être comparés à la ligne d'Amiens.

Les chapitres IV, V, VI et VII sont consacrés à la description des embranchements propres à desservir Boulogne, Calais et Dunkerque. L'ordre d'examen de ces embranchements est l'ordre suivant lequel on arriverait aux points où ils se séparent de la ligne principale, si l'on parcourait cette ligne en partant de Paris. Ainsi, le chapitre IV traite de l'embranchement qui part d'Amiens et se dirige, par Abbeville, aux ports de Boulogne, Calais et Dunkerque; le chapitre V traite de l'embranchement de Miraumont, près Bapaume, aux mêmes ports; le chapitre VI, de celui qui se sépare de la ligne principale à Hénin-Liétard; enfin, le chapitre VII, de l'embranchement qui joint Lille à Calais et à Boulogne, et qui dessert Dunkerque au moyen d'un sous-embranchement.

Le chapitre VIII est relatif aux lignes situées sur le côté oriental de la ligne principale; presque toutes ces lignes sont dirigées sur Valenciennes.

Les avantages et les inconvénients des divers tracés comparés entre eux, dans les huit premiers chapitres, n'étant pour la plupart connus que par les études faites, nous indiquons avec détail en quoi ces études consistent, afin qu'on sache bien exactement jusqu'à quel point on peut, dans plusieurs questions, les considérer comme décisives : c'est l'objet du chapitre IX.

Le chapitre X est consacré aux estimations.

Toutes les lignes dont l'étude a été faite ne pouvant pas être exécutées, soit à cause des difficultés du terrain, soit parce que l'adoption des lignes les plus importantes, lorsqu'elles desservent certains points, rend surabondantes les lignes qui desserviraient mieux ces points, mais qui ne devraient être que peu suivies, il s'agissait de faire un classement, par ordre d'utilité, des diverses

lignes que nous avons étudiées. Ce classement, lequel opère la division de ces lignes en ligne principale, en lignes secondaires, en lignes tertiaires et en lignes diverses, est l'objet du chapitre XI.

Enfin, dans le chapitre XII, nous examinons, sous le point de vue financier, le système de la ligne principale et des lignes secondaires. Nous nous occupons, dans ce chapitre, et pour ce système de lignes, des péages, de la fréquentation, des produits, de la durée du remboursement du capital avancé pour l'exécution, des bénéfices du commerce et de l'accroissement des revenus du trésor. Le dernier paragraphe présente le résumé général de l'ouvrage.

Pour que cet ouvrage soit facilement intelligible, nous établissons nos raisonnements sur un petit nombre de principes de l'art, et nous donnons sur ces principes, dans les notes placées à la fin, les éclaircissements nécessaires pour les lecteurs étrangers aux travaux. Nous nous appuyons, notamment, sur le principe d'après lequel le prix des transports s'élève avec la rapidité de la pente (voyez la note 1^{re}); sur l'inconvénient de rallonger le parcours (voyez la note 2); sur les considérations qui peuvent décider entre ces deux moyens de desservir une ville, 1^o rallonger la ligne à exécuter; 2^o faire un embranchement (voyez la note 3), et sur le principe du tracé des routes en pays de montagnes, d'après lequel on doit franchir les hauteurs dans les endroits nommés *cols* où ces hauteurs sont le plus déprimées (voyez la note 4).

Beaucoup de calculs nous obligeant à recourir aux prix de locomotion sur les chemins de fer, pour le cas du maximum de la pente que notre terrain, en général, nous a permis d'admettre, nous donnons, note 5, le détail de ces prix.

Cette note 5 nous conduit à examiner, dans la note 6, l'objection qui se renouvelle souvent, quoiqu'elle ne soit pas fondée, que les chemins de fer d'une grande étendue sont moins propres à leur objet que ceux qui joignent des lieux peu éloignés. Nous faisons voir que, toutes choses d'ailleurs égales, les chemins de 80 à 100 lieues qu'on aura bientôt sur le continent, seront au contraire, pour l'économie des frais de locomotion, dans des

a.

conditions beaucoup plus avantageuses que les chemins de Liverpool à Manchester, et de Lyon à Saint-Étienne, qui n'ont que 12 à 15 lieues de longueur. Nous devons à l'un de MM. les inspecteurs du corps des ponts et chaussées les détails sur lesquels cette vérité se trouve établie.

Les notes 7, 8, 9, 10 et 11 sont relatives aux chemins belges. Ces chemins nous fournissent des faits que nous citons souvent dans le cours de cet exposé. Exécutés dans le royaume sur lequel plusieurs de nos tracés doivent conduire, ils ne sont pas seulement pour nous, comme pour tout le monde, un des plus beaux résultats qu'on ait jusqu'à ce jour obtenus; ils sont dans nos études un objet continuél de comparaison avec lequel nos propositions doivent concorder, afin que les chemins belges et les chemins français, en définitive, ne fassent en quelque sorte qu'un seul tout.

Les notes qui viennent après la 11^e sont la plupart consacrées à des détails et à des calculs dont il n'est pas utile de s'occuper ici; mais il y en a plusieurs qui ont une assez grande importance.

Nous citerons la 29^e. Son objet est de faire connaître le degré d'exactitude des nivellements de nos tracés. Il nous a paru utile de nous arrêter à l'indication des erreurs que la confrontation des opérations a fait reconnaître, afin que notre travail ne pût conduire, autant que cela dépendait de nous, à aucune faute préjudiciable aux tracés.

Nous citerons aussi la 32^e, relative à des questions de navigation qui nous semblent à peu près résolues par nos opérations. Nous montrons, dans cette note, qu'il faut renoncer à l'établissement de plusieurs lignes navigables pour lesquelles on fait des demandes dans le département du Pas-de-Calais, et qu'il est convenable de substituer à ces lignes un chemin de fer d'Étaples à Arras.

Enfin, nous citerons la 37^e, dont l'objet est de déterminer le système de chemin de fer qui, pour la communication de Paris en Belgique et en Angleterre, et de l'Angleterre en Belgique et à Paris, satisferait le mieux une compagnie concessionnaire. Cette note fait voir, par des considérations exposées dans le texte, ou

qui s'en déduisent très-simplement, que ce système de chemins serait, parmi tous ceux qui sont proposables, un des systèmes les plus désavantageux à l'intérêt national.

La rédaction précipitée de cet écrit n'a pas permis de placer les notes dans un ordre méthodique. La table des matières indique leurs titres, ainsi que ceux des divers paragraphes dont se composent les chapitres, et c'est au moyen de cette table que les lecteurs trouveront les passages des notes et du texte susceptibles de les intéresser.

La recherche des chiffres de longueur, de dépense, etc., des différents tracés, étant une de celles qu'on aura le plus souvent besoin de faire, nous plaçons à la fin de ce volume, immédiatement avant la table des matières, des tableaux qui présentent ces chiffres.

Et comme il est essentiel de bien distinguer, dans le grand nombre de tracés dont nous avons été forcé de nous occuper, ceux qui n'ont aucune chance actuelle d'exécution, de ceux entre lesquels on est amené à faire le choix des chemins à entreprendre, nous avons rapporté ces derniers sur une petite carte (voyez la planche 1^{re}) où sont indiqués les tracés belges, ainsi qu'une petite partie du tracé de Douvres à Londres approuvé par un bill du parlement anglais.

Nos projets, décrits dans le texte, représentés sur les cartes de la planche 1^{re} et de la planche 2, exigeaient encore, pour qu'ils fussent totalement définis, que l'on connût, et qu'on pût apprécier d'un coup d'œil les hauteurs de tous leurs points; les longueurs et les pentes de leurs diverses parties; les grands déblais, les grands remblais et les souterrains qu'ils exigent. Les planches 3 et 4, qui présentent les profils en long de nos tracés, remplissent cet objet. Ces profils font voir jusqu'à quel point on est contrarié par le terrain, et quels travaux sont nécessaires pour surmonter les difficultés qu'il oppose à l'exécution.

Toutes les cotes de hauteur, dans ces profils, sont comptées au-dessus du niveau moyen de la mer au Havre.

Nous n'avons pas fait figurer le profil en travers de nos projets sur les planches, parce que ce profil est susceptible de beaucoup de modifications qui n'empêchent pas que les tracés demeurent les mêmes. On le trouvera décrit dans le § 73.

Nous nous sommes aussi dispensé très-souvent, dans les descriptions du texte, d'indiquer les rayons des courbes et les pentes des tracés; mais, toutes les fois que nous employons des rayons de moins de 1,200 mètres et des pentes de plus de 3 millièmes, nous n'omettons pas de les faire connaître et de dire ce qui les motive.

Nous n'avons que rarement donné les raisons qui pouvaient déterminer à traverser les chemins et les routes à niveau, parce que nous n'avons pas examiné ces raisons assez à fond pour avoir des idées faites sur cet objet. Nous nous bornerons à dire ici que, d'après la fréquentation des routes royales et départementales du Nord, il nous semble que la plupart d'entre elles pourront, sans inconvénient, être traversées à niveau. Nous considérons de telles questions comme étrangères, en général, à la rédaction d'un avant-projet, dans lequel, suivant nous, on peut se borner à constater la possibilité de faire passer le chemin de fer au-dessus ou au-dessous des communications par terre les plus importantes.

Nos idées sur la manière d'envisager un avant-projet pouvant d'ailleurs jeter du jour sur cet écrit, nous les avons exposées dans le § 80.

Pour que nous soyons bien compris, il importe sans doute que les théories d'économie politique sous l'influence desquelles nous avons opéré soient indiquées dans cet avant-propos. Les voici :

Nous croyons que les grandes lignes de chemins de fer doivent être exécutées, en général, par le gouvernement; que ces lignes ne doivent être assujetties qu'à un péage décroissant d'année en année, et destiné seulement à ménager la transition nuisible aux industries actuellement occupées des transports qui plus tard

s'opéreront sur les chemins de fer ; enfin, que l'intérêt bien entendu de l'État veut que toutes les voies de communication importantes soient le plus promptement possible exemptées de péages (*).

Cependant, vu les préjugés qui sont répandus à cet égard dans le public, ne s'élèverait-il pas beaucoup de plaintes contre l'administration, si elle opérait seule, et ces plaintes ne pourraient-elles pas avoir pour résultat de la discréditer au préjudice des travaux publics ? Sous ce rapport, nous avons pensé qu'il pouvait être convenable de concéder quelques lignes, mais des lignes d'une importance modérée, avec des conditions de rachat. Les deux systèmes employés concurremment exciteraient sans doute une utile émulation, et les questions sur lesquelles on élève encore des doutes seraient résolues par une expérience qui paraît propre à trancher toutes les difficultés.

Soit que le gouvernement exécute lui-même les chemins du Nord, soit qu'il concède ces chemins à des compagnies, les tracés à suivre devant être fixés par des dispositions législatives, nous avons donné notre avis sur le choix à faire entre les lignes que l'art permet de proposer. Comme ce choix est un objet de haute importance, nous avons dû nous appliquer à mettre en lumière non-seulement les faits qui appuient notre opinion, mais ceux qui peuvent l'infirmier.

Dans des questions de cette espèce les intérêts particuliers de localité doivent toujours être sacrifiés à l'intérêt général : telle a été notre règle.

Nous espérons qu'on voudra bien apprécier les difficultés de la matière et juger notre travail avec indulgence.

(*) Ces principes sont établis dans trois opuscules, publiés depuis 1839, et notamment dans le dernier, intitulé : *Des voies de communication, considérées sous le point de vue de l'intérêt public*; Paris, 1836.

ERRATA.

Page 44, ligne 3, après le tableau, 2,886,800, lisez 1,886,800.

— 46, ligne 17, 5,106,000, lisez 4,106,000.

— 84, ligne 6, en remontant, *Trinité*, lisez *Trith*.

— 210, 1^{re} colonne, 12^e nombre, 9,726, lisez 19,726.

Pl. 4. Profil n° 20, *Trace etc.*, lisez *Trace primitif, etc.*

EXPOSÉ GÉNÉRAL

DES ÉTUDES FAITES

POUR LE TRACÉ DES CHEMINS DE FER

DE PARIS EN BELGIQUE ET EN ANGLETERRE,
ET D'ANGLETERRE EN BELGIQUE,

DESSERVANT, AU NORD DE LA FRANCE, BOULOGNE, CALAIS,
DUNKERQUE, LILLE ET VALENCIENNES.

CHAPITRE I^{er}.

DE LA LIGNE PRINCIPALE, DE PARIS EN BELGIQUE, PAR AMIENS ET LILLE.



§ 1^{er}. IDÉE GÉNÉRALE DU TRACÉ.

Ce tracé coupe le boulevard extérieur de Paris un peu à l'ouest de la barrière de la Villette. Il se dirige sur le canal de Saint-Denis, et suit, au delà, la vallée du Crou. Il traverse le faite d'entre le Crou et l'Oise, à l'ouest et près de Marly-la-Ville; il descend après ce faite la vallée de l'Isieux, et vient couper l'Oise en deçà de Villers-sous-Saint-Leu. Il s'élève ensuite par Creil, Clermont et Saint-Just, dans les vallées de l'Oise, de la Brèche et de l'Aré; il franchit près de Gannes le faite qui sépare les bassins de la Somme et de l'Oise, et descend, par les vallées de la Noye et de l'Avre, jusqu'à la Somme. Il coupe cette rivière au delà du village de Longueau, un peu à l'est d'Amiens. Au delà, il s'élève par Corbie dans la vallée de l'Ancre, et vient couper le faite d'entre le bassin de la Somme et le bassin de l'Escaut à Achiet-le-Grand, à l'ouest et près de Bapaume. Il descend ensuite la vallée de la Sensée, pour arriver sur la Scarpe à Vitry, entre Arras et Douai. A partir de ce point, le tracé se dirige sur Lille, par la droite d'Hénin-Liétard et par Seclin. Au delà

de Lille, il est dirigé vers Gand; il passe entre Roubaix et Tourcoing, et il se termine à la frontière sur cette dernière commune.

La première étude présentait trois grands souterrains, ayant pour objet la traverse des faîtes situés entre le bassin de la Seine et le bassin de l'Oise, entre le bassin de l'Oise et celui de la Somme, et entre le bassin de la Somme et celui de l'Escaut. On a depuis revu le terrain près de Marly-la-Ville, près de Gannes, et près d'Achiet-le-Grand, où se trouvaient projetés ces trois souterrains; on a constaté, par de nouvelles opérations, que les deux derniers ne sont pas nécessaires; que le premier, celui de Marly-la-Ville, peut être fait en ligne droite, et qu'on peut réduire sa longueur à 2,725 mètres au plus.

Cette étude nouvelle, en même temps qu'elle diminue les déblais et les remblais, et raccourcit le tracé, n'est elle-même qu'un avant-projet, que des études définitives amélioreront encore (voyez la note 15).

Tel qu'il est, cet avant-projet fait voir qu'on peut tracer un chemin de fer de Paris à la frontière de Belgique, par Amiens et Lille, de telle sorte que ce chemin n'ait pas de pentes de plus de 3 millièmes; que sa longueur, du boulevard extérieur de Paris, à la porte de Lille, n'excede pas 229,965 mètres (57 lieues et demie) (*), et qu'il n'ait qu'un seul grand souterrain (**).

En rapprochant ces résultats de ceux qu'ont obtenus MM. les ingénieurs du gouvernement Belge (voyez les notes 7, 8, 9, 10 et 11), on reconnaitra, non sans quelque surprise probablement, que Paris peut être joint aux villes d'Anvers, d'Ostende et de Bruxelles, par Gand, au moyen d'une ligne de chemins de fer d'une pente presque insensible.

Cette ligne, dans nos études, est la ligne principale (voyez le § 64), à laquelle, ainsi qu'on va le voir à mesure que nous avancerons, tous les chemins de fer du nord doivent être coordonnés.

Le tracé passant assez près des villes de Louvres, Luzarches, Beauvais, Montdidier, Breteuil, Moreuil, Amiens, Arras, Douai, Lens et Carvin, on pourra facilement desservir ces villes, au moyen d'embranchements dont il sera question plus loin (voyez le § 12).

Le profil n° 1, planche 3, est celui du tracé amélioré qui vient d'être décrit. Nous allons entrer dans les détails nécessaires pour qu'on apprécie au juste ses avantages et ses inconvénients; mais, comme nous l'avons dit dans l'avant-

(*) On compte de Paris à Lille 56 lieues de poste, par Péronne et Arras; 58 et demie, par Amiens; et 40 par Saint-Quentin.

(**) Les autres souterrains n'ont ensemble que 496 mètres de longueur.

propos, sans nous arrêter à la désignation des rayons des courbes, des pentes, des grandes hauteurs de déblais ou de remblais, et des routes traversées, si ce n'est dans le cas d'exception aux règles que nous nous sommes imposées.

§ 2. DE PARIS AU BOURGET.

Le premier alignement du tracé de la ligne principale est perpendiculaire à la rue projetée de Louis-Philippe, et passe par le centre du carrefour des rues de Lafayette et du Faubourg-Saint-Martin. Il se prolonge, hors de Paris, jusqu'au village d'Aubervilliers-les-Vertus. Au delà, le tracé s'infléchit à droite, et passe par la Courneuve et la droite de Dugny.

La première partie, dont il s'agit ici, se termine un peu avant la Mollette, rivière qui passe au Bourget.

On a prolongé le tracé dans l'intérieur de Paris, et toujours en ligne droite, d'abord jusqu'à l'hospice des hommes incurables, ensuite jusqu'au boulevard intérieur, et enfin jusqu'à l'hôtel de ville.

Depuis l'hôtel de ville jusqu'à la rue des Vinaigriers, le chemin de fer serait soutenu sur des arcades (voyez le § 8). A partir de la rue du Grand-Saint-Michel, à 200 mètres au nord de l'hospice des hommes incurables, le projet, ouvert en tranchée, passe, au moyen de viaducs, sous les rues qu'il rencontre, sous le carrefour des rues Lafayette et du Faubourg-Saint-Martin, sous l'aqueduc de ceinture, et sous le boulevard extérieur. La tranchée finit à 900 mètres environ du canal Saint-Denis. Sa plus grande hauteur n'est que de 7^m.20, attendu que le projet, à l'endroit du boulevard extérieur, se trouve dans la partie la plus déprimée du sol.

Il résulte de ce qui précède, qu'on pénètre dans Paris sans souterrains et sans travaux considérables, et qu'on a l'avantage de passer très-près du bassin de la Villette, et à moins de 100 mètres de la partie du canal Saint-Martin située entre la rue des Récollets et la rue du Grand-Saint-Michel.

§ 3. DU BOURGET À CREIL, PAR GONESSE; ET D'UN TRACÉ QUI SUIVRAIT LA VALLÉE DU ROULLON.

Cette partie commence au Bourget, en deçà de la Mollette, et finit à Montataire, près Creil, à l'endroit où s'embranché le tracé de Saint-Quentin.

Ainsi qu'on le verra dans le § 32, il n'y a que deux grands tracés, l'un par Amiens, et l'autre par Saint-Quentin, à comparer entre la rivière d'Oise

et Lille; et ces tracés passent nécessairement par Creil, qui se trouve un point obligé de la ligne de Paris à Lille. Pour arriver à ce point, la difficulté est de descendre le coteau rapide qui borde l'Oise du côté du midi. D'après cela, pour obtenir le meilleur tracé on a dû chercher, aux environs de Creil, l'affluent de l'Oise dont le bassin est le plus étendu vers Paris. C'est celui de la petite rivière de l'Isieux qui satisfait à cette condition. Elle a sa source près de Marly-la-Ville; et le Crou, qui passe à Louvres et à Gonesse, coulant dans un bassin dont une partie approche beaucoup de Marly-la-Ville, les vallées du Crou et de l'Isieux se trouvent convenir pour le projet dont il s'agit.

Mais pour que ce projet ne s'éloigne pas trop de la ligne droite, et afin qu'il ne présente, en descendant sur l'Oise, que des pentes douces, il doit nécessairement traverser les vallées de la Thève et de la Nonette, ce qui toutefois ne dispense pas d'un souterrain projeté près de Marly-la-Ville. Ce souterrain est tracé en ligne droite; ses têtes correspondent à des points où la hauteur de la tranchée est de 21^m. 61 et de 24^m. 00; sa longueur est de 2,725^m, et il serait plus court, si le rayon de 1,000^m de l'arc de courbe qui commence la tranchée du côté de l'Oise, était réduit à 800^m (*). D'après les renseignements obtenus sur deux puits creusés à Marly-la-Ville, on pense que ce souterrain serait percé dans un rocher de bonne qualité.

Un second souterrain se trouve projeté entre Marly-la-Ville et l'Oise, à Thimécourt. Son objet est d'éviter le contour d'un coteau; il est dans un rocher qui servira de carrière, et il n'a que deux cents mètres de longueur.

La traverse de la vallée de la Thève présente un bas-fond d'environ 2,700 mètr. de longueur, dont le point le plus déprimé est à 20^m. 41 au-dessous du projet. Le remblai, sur la totalité de ce bas-fond, aurait 11^m. 15 de hauteur réduite. La partie de ce remblai qui excède 15 mètres de hauteur est d'une longueur de 1,040 mètres.

La masse du remblai et la longueur du souterrain de Marly-la-Ville seraient considérablement diminuées, si l'on employait une pente plus forte que celle que l'on a adoptée; mais comme le terrain, depuis Creil jusqu'à la Belgique, par Amiens et Lille, n'exige que des pentes au plus de 3 millièmes, il a paru convenable de ne rien épargner pour que la partie de Paris à Creil, qui sera la plus fréquentée, offrît tout à la fois le tracé le plus direct et des pentes aussi douces que celles des autres parties.

(*) La pente sur cet arc est de 3 millièmes; mais comme il n'a que 400 mètres environ de développement, la pente totale qu'il rachette n'est que de 1^m. 20, et peut aisément disparaître.

La traverse de l'Oise s'opère au moyen d'un pont de cinq arches, à Villers-sous-Saint-Leu, un peu en aval de l'embouchure de la Nonette. On améliorerait le projet en traversant l'Oise plus près de Creil.

Dans le travail présenté le 1^{er} mai 1835, le tracé passait par la partie la plus déprimée du col de Marly-la-Ville; mais le souterrain, qui était courbe, avait 3,800 mètres de longueur (voyez la note 12). Malgré le peu de fonds disponibles pour l'amélioration du tracé, on a pu le perfectionner beaucoup. On l'aurait perfectionné davantage, si l'on avait pu faire faire plus d'opérations: c'est ce qu'on fait voir dans la note 15.

Un premier tracé avait été essayé dans la ligne de l'affluent du Crou qu'on nomme *le Rouillon*. On dirigeait ce tracé par les communes de Stains, Saïcelles, Ezanville, Moisselles, Attainville, Vilaines, Belloi et Seugi, et il serait descendu dans la vallée de l'Oise entre Viarmes et Luzarches. La hauteur du faite de Marly-la-Ville étant de 131^m.60, au-dessus du niveau moyen de la mer, et celle du faite de Belloi à Seugi étant à peu près la même; car elle se trouve de 127 mètres dans un endroit, près de Seugi, déjà avancé sur le penchant de l'Oise, il s'ensuit que la ligne d'Attainville ne faisait rien gagner, quant à la hauteur du faite à franchir. Et quant à la possibilité de développer le tracé, pour descendre jusqu'à l'Oise, on se trouvait tout à fait embarrassé, parce que la plaine basse de l'Oise vient jusqu'au pied du coteau de Viarmes à Luzarches. Il fallait en conséquence faire un plan incliné à l'endroit de ce coteau, ou descendre dans la plaine basse par un souterrain de 8 à 10,000 mètres, commençant vers Moisselles. On a dû renoncer à ce tracé.

Il sera question plus loin (chap. II) d'un tracé qui joindrait Paris et Creil, en passant par l'Isle-Adam.

§ 4 DE CREIL À LA SOMME, PAR LA HÉRELLE.

Cette partie commence à Montataire, près Creil, et finit à la rencontre de la Somme, à l'est d'Amiens.

Le tracé quitte la vallée de l'Oise à Creil, et remonte celle de la Brèche jusqu'à Clermont. Là, il laisse à gauche la vallée de la Brèche pour prendre celle de l'Aré, qu'il suit par Saint-Just, Plainval et Quinquempoix, jusqu'au grand faite qui sépare la vallée de l'Oise de celle de la Somme, et sur lequel se trouvent les communes de Gannes et Ansanvillers. Le tracé passe entre ces deux communes; il laisse Gannes à droite, et Ansanvillers à gauche, et descend, à la Hérelle, dans la vallée de la Noye. Il suit cette vallée jusqu'à Fouancamps,

où elle se jette dans celle de l'Avre, par laquelle on se dirige sur la vallée de la Somme, en contournant le coteau qui sépare la Somme et l'Avre à leur confluent, et en serrant ce coteau le plus possible, afin de diminuer le développement du chemin. La ligne passe à Longueau, à 4,000 mètres environ à l'est d'Amiens.

Ce tracé, sauf quelques contre-pentes, s'élève graduellement depuis Creil jusqu'au faite de Gannes. Il présente à Fitz-James, près Clermont, des déblais un peu forts, et qu'on aurait diminués, si on ne s'était pas imposé la double condition d'avoir des arcs de 1,200 mètres au moins de rayon, et de ne donner aucune pente aux courbes décrites avec ce rayon.

On traverse le faite au moyen d'une tranchée courbe dont le rayon est de 2,000^m. La hauteur de cette tranchée varie de 15 mètres à 21^m.25, sur une longueur de 610 mètres.

En sortant de la tranchée, le projet est sur le côté gauche de la vallée sèche de la Hérelle; il la traverse, au-dessous de ce village, au moyen d'un remblai qui, sur 260 mètres de longueur, présente de 15 mètres à 17^m.75 de hauteur.

Les contre-pentes du projet, à Clermont, et plusieurs pentes de moins de 3 millièmes auprès d'Ailly, pourront permettre d'améliorer le tracé, quand on fera le projet définitif.

La tranchée de Gannes est dans une craie solide, recouverte, sur à peu près 8 mètres de hauteur, d'une masse de sable contenant quelques roches de grès.

Le tracé primitif présentait un souterrain de 2,213 mètres à Gannes; il est remplacé par la tranchée dont il vient d'être parlé (voyez la note 13).

Un tracé de Creil à Longueau, par la vallée du Dom et Montdidier, peut être substitué, mais avec désavantage, à celui qui vient d'être décrit (voyez le § 22).

§ 5. D'AMIENS À VITRY, PAR LA VALLÉE DE LA SENSÉE.

Cette partie commence à la rencontre de la Somme, à 4,000 mètres environ au-dessus d'Amiens, et finit près et en deçà de Vitry, sur la Scarpe, entre Arras et Douai, au point où le tracé d'Amiens est rejoint par le tracé de Saint-Quentin dont il sera question chapitre III.

À l'origine de cette partie, le tracé remonte la vallée de la Somme, par le pied des hauteurs de la rive droite, jusqu'à Corbie, où il entre dans la vallée de la rivière d'Ancre, pour suivre cette vallée, par Albert et Miraumont, jusqu'au

faite qui passe par Achiet-le-Grand, et sépare le bassin de la Somme du bassin de l'Escaut. D'Achiet-le-Grand, il descend dans la vallée de la Sensée, passe par Ervillers, où il rencontre la route d'Arras à Bapaume, puis par Croisilles et Vis-en-Artois, pour entrer dans la vallée de la Scarpe, par le marais du Tranquiche, et venir au village de Vitry.

Les pentes de ce tracé sont presque toutes de 3 millièmes, et la descente de Vitry est telle qu'on ne pourrait pas les réduire, même pour éviter de descendre de 3 millièmes sur les courbes; mais les rayons de ces courbes n'ont heureusement pas moins de 1,400 mètres. La tranchée d'Achiet-le-Grand, à ouvrir dans une bonne craie, n'a que 2,200 mètr. de longueur et 14^m.61 de hauteur au point le plus élevé.

Un souterrain de 296 mètres est projeté à Heilly, entre Amiens et Albert. En ce point, il fallait choisir entre ces trois partis, 1° suivre le coteau à la hauteur convenable, ce qui exigeait de passer dans les dépendances du château; 2° se jeter dans la vallée, pour éviter le château et le village, ce qui exigeait un remblai de 12 à 16 mètres de hauteur, sur 2,500 mètres de longueur; 3° enfin, passer en souterrain dans la traverse du parc. Ce dernier parti a paru le moins désavantageux. Les opérations ayant été faites à une époque où les agents étaient encore peu exercés, et le tracé présentant à Heilly et à Albert des contre-pentes qui permettent de modifier le travail de beaucoup de manières, on doit considérer l'avant-projet comme susceptible d'améliorations qui pourront conduire à supprimer le souterrain d'Heilly; ce qui d'ailleurs est de peu d'importance, attendu qu'il se trouve projeté dans un bon sol, et ne cause aucune dépréciation notable au parc sous lequel il passe.

Il serait superflu de décrire ici le tracé étudié en premier lieu par la vallée du Cojeul; nous nous bornerons à dire qu'il exigeait un souterrain courbe de 2,083 mètres de longueur, à Ablinzevelle avec des tranchées, en deçà et au delà, ayant ensemble plus de 2,600 mètres de longueur, depuis les têtes du souterrain jusqu'aux points où la hauteur du déblai se trouvait réduite à 13 mètres. Non-seulement l'étude nouvelle supprime le souterrain, et diminue considérablement les tranchées; mais elle raccourcit la ligne de 1,400 mètres, et elle la raccourcira même de 1,600, en faisant passer le tracé au nord d'Ervillers, chose possible, ainsi qu'on s'en est assuré par une visite faite sur le terrain depuis que le projet a été modifié (voyez la note 14).

§ 6. DE VITRY À LILLE.

Cette partie commence à Vitry et finit à l'entrée de Lille, à la rencontre de la route de Paris.

Le tracé laisse Vitry à droite; il traverse le ruisseau de l'Isel un peu avant Beaumont; il passe entre Izet-les-Esquerchin et Beaumont; il touche Hénin-Liétard à droite, et se dirige sur l'endroit du canal de la haute Deûle où la tranchée a le plus de hauteur, afin qu'on puisse opérer le passage de ce canal au moyen d'un pont fixe. Il passe au petit Wahagnies, à Phalempin et à la gauche de Seclin. Enfin il arrive à Lille près de la porte appelée porte de Paris, et il laisse Esquermes et Lille à gauche et le faubourg de Paris à droite.

Le thalweg de la Scarpe, celui de l'Isel, le canal de la haute Deûle, à l'endroit du col d'Harponlieu, le ruisseau de Seclin, et les hauteurs intermédiaires, étant traversés par le projet, il se compose nécessairement de pentes et de contre-pentes alternatives.

On suppose que la route de Paris, à la sortie de Lille, sera traversée à niveau. Cette disposition paraît nécessaire à la défense de la place; mais elle sera gênante pour la circulation sur le chemin de fer et sur la grande route.

Nous verrons plus loin (§ 10) comment on pourra ultérieurement concilier tous ces intérêts.

§ 7. DE LILLE À LA FRONTIÈRE, PAR ROUBAIX ET TOURCOING.

Cette partie commence à Lille, à la rencontre de la route de Paris, et finit à la frontière.

Le tracé contourne les fortifications sans pénétrer dans le sol d'une manière qui puisse nuire à la défense. Il passe dans le faubourg de Fives, et traverse à niveau la route de Tournay. Au delà, il coupe en tranchée de 12^m.00 de hauteur, au point culminant, le coteau d'entre Lille et la petite rivière de Marcq. Il traverse, au moyen d'un remblai de 5^m.68 de hauteur, la vallée de cette rivière, un peu à gauche du petit Wasquehal. A partir de ce point, il se dirige entre Roubaix et Tourcoing; il traverse en dessous la route qui joint ces deux villes, et ensuite il tourne à gauche pour arriver à la frontière, près et au nord du hameau des Trois-Baudets.

Les distances du tracé aux clochers de Roubaix et de Turcoing sont respectivement de 1,200 et de 1,740 mètres. Ces deux importantes villes pourront être desservies au moyen d'une station placée dans le terrain peu étendu qui les sépare, et par le moyen d'embranchements qui prendront les marchandises aux endroits les plus commodes pour les commerçants.

En Belgique, le prolongement du tracé vers Courtray, Gand, Ostende, Malines, Anvers et Bruxelles ne présente, comme nous l'avons déjà dit (§ 1), aucune difficulté.

Il sera question plus loin (§ 10) des travaux propres à bien desservir les besoins de Lille.

§ 8. DES STATIONS D'ARRIVÉE À PARIS.

Le nombre des stations dont il s'agit est de sept; nous allons les décrire en suivant l'ordre des dépenses qu'elles paraissent devoir exiger, et en commençant par les moins coûteuses.

1° *Station du boulevard extérieur.* A partir du pont du canal Saint-Denis, un embranchement arriverait sur Paris. Il serait un peu à l'ouest de la ligne principale, afin qu'il fût indépendant de cette ligne, et qu'il pût s'exécuter à part. Il s'élèverait en pente de 3 millièmes sur 2,000 mètres de longueur. Il arriverait ainsi à la hauteur du boulevard extérieur, et joindrait ce boulevard au moyen d'une partie de niveau de 200 mètres. Le projet, se trouvant partout à peu près à la hauteur du sol, serait d'une exécution très-peu dispendieuse; et, sous ce rapport, la station du boulevard extérieur paraît être celle qui devra être d'abord établie, pour que l'on jouisse à peu de frais du chemin de fer, dès que les travaux arriveront à Gonesse, à Louvres, etc.

2° *Station du carrefour des rues Lafayette et du Faubourg-Saint-Denis.* Le chemin de fer qui desservirait la station précédente se prolongerait, en arc, avec la pente de 3 millièmes, et viendrait se raccorder avec l'aqueduc de ceinture qu'il suivrait, pour arriver près de la rue du Faubourg-Saint-Denis, le long de la rue Lafayette. En élevant un peu le boulevard, le tracé le croiserait à niveau. Au moyen d'un exhaussement du projet, dans la partie contiguë au canal Saint-Denis, du côté du nord, le chemin de fer pourrait passer au-dessus du boulevard, qui, à cet effet, devrait être un peu abaissé. Dans tous les cas, le chemin serait partout, à peu de chose près, à la hauteur du sol, et il serait de niveau dans la partie voisine de la station.

Le projet ne traverserait presque aucune construction, et il pourrait être fait en partie sur le sol dépendant de l'aqueduc de ceinture. D'après cela, on pourrait jouir, avec très-peu de dépense, de la station dont il s'agit, laquelle serait d'un accès assez facile pour les voyageurs.

Si l'on voulait se borner à faire sur l'aqueduc de ceinture un embranchement pour les marchandises, la dépense se réduirait à celle des rails et d'un plan incliné, par lequel on descendrait du dessus de l'aqueduc au chemin de fer dirigé vers l'hôtel de ville.

3^e *Station des terrains Saint-Lazare.* L'embranchement, avec pentes de 3 millièmes, dont il vient d'être question, pourrait se prolonger en arc, et passer par un viaduc sous la rue du Faubourg-Saint-Denis, entre la rue Lafayette et le boulevard extérieur, pour venir dans les terrains du clos Saint-Lazare. Il résulte de là que si l'on créait dans ces terrains des établissements qui eussent besoin de communiquer avec le nord, ces établissements seraient facilement desservis par le chemin de fer.

4^e *Station de la foire Saint-Laurent, dans la rue Neuve-Chabrol.* On peut arriver à cette station au moyen de deux courbes, l'une concave vers l'ouest, de 2,000 mètres de rayon, commençant à 600 mètres environ du boulevard extérieur, et passant au moyen de viaducs sous ce boulevard, sous l'aqueduc de ceinture, et sous la rue Lafayette, à l'endroit où elle croise la rue de la Chapelle; l'autre convexe, et de 1,000 mètres de rayon, aboutissant au milieu de la place vague attenante à la foire Saint-Laurent, dans la rue Neuve-Chabrol.

Ce tracé serait exécuté en tranchée, de 7^m.00 environ de hauteur, dans l'endroit le plus élevé du sol; il arriverait horizontalement à la station, et il ne traverserait que des terrains vagues et un établissement peu important.

Tout le côté nord de la rue Neuve-Chabrol, sauf les extrémités, ne présente en quelque sorte que des emplacements de bâtisse, qu'on pourra acquérir pour établir des magasins dépendants du chemin de fer. L'emplacement vague attenant à la foire Saint-Laurent étant accessible par les rues du Faubourg-Saint-Martin, du Faubourg-Saint-Denis et par la rue du marché Saint-Laurent, la station de la rue Neuve-Chabrol aurait de très-grands avantages; et comme elle n'exigerait qu'une dépense modérée, elle est une des plus importantes qui puissent être proposées pour les chemins de fer qui pénétreront dans Paris (*).

(*) Il paraît possible même de prolonger le projet jusqu'à la rue de la Fidélité, en le faisant passer au-dessus de la rue Neuve-Chabrol, et au-dessus de la rue Saint-Laurent.

5° *Station de l'hospice des hommes incurables.* On jouirait de cette station en prolongeant en ligne droite, jusqu'à la rue des Récollets, le tracé décrit § 2.

Elle serait située sur une partie de niveau du projet. La position qu'elle occuperait, accessible par les rues de la Fidélité, du Faubourg Saint-Martin, de Lancry, et par la levée du canal Saint-Martin, permettrait qu'on l'environnât de vastes magasins, commodes pour les marchandises qui devraient venir ou s'en aller par eau. Dans une estimation que nous avons établie sur des prix très-élevés, la dépense, du boulevard extérieur à la rue Saint-Michel, est portée à 1,700,000 francs pour deux voies. On peut admettre le chiffre de 2 millions pour la partie comprise entre le boulevard extérieur et la rue des Récollets.

Rien n'obligeait à exécuter le chemin de fer tout d'abord, jusqu'à la station dont il s'agit; il faut la considérer comme une amélioration qu'un bon emploi des bras et des capitaux disponibles oblige à différer jusqu'à l'achèvement de la première voie sur la ligne entière (voyez la note 16).

6° *Station du boulevard intérieur.* Si le tracé décrit § 2 était fait dans la ligne droite dirigée sur l'hôtel de ville, la station du boulevard intérieur se trouverait à l'endroit de l'Ambigu-Comique. Si l'on repoussait le tracé un peu vers l'est, elle serait entre l'Ambigu et la rue de Lancry. Dans les deux cas, on arriverait, par une partie de niveau, à 1^m.50 environ au-dessus du boulevard, et si l'on voulait que le chemin de fer descendît, à partir de la station, afin qu'on pût gagner promptement toute la vitesse avec laquelle on peut marcher, comme aussi pour la perdre, à l'arrivée, en parcourant un court trajet, il ne s'agirait que d'élever le point de départ d'un étage environ. Attendu que le chemin, dans la partie contiguë au boulevard, serait supporté par des arcades, on aurait à choisir, entre ces dispositions, celle qui paraîtrait la meilleure. Il serait même possible d'avoir deux doubles voies contiguës à l'endroit de la station précédente, et situées l'une au-dessous de l'autre à la station d'arrivée sur le boulevard intérieur. La double voie en dessus pourrait être destinée aux voyageurs, et celle de dessous aux marchandises.

La dépense, avec quatre voies, à partir de la rue Saint-Michel, est estimée, d'après des prix très-élevés, à 4,700,000 francs. En se bornant à l'exécution de deux voies, disposées ainsi qu'on va le proposer à l'article suivant, relatif à la station de l'hôtel de ville, le chiffre de la dépense, depuis la rue des Récollets jusqu'au boulevard intérieur, pourrait être réduit à 3 millions.

7° *Station de l'hôtel de ville.* Cette station serait située au point où le tracé

atteindrait la rue projetée de Louis-Philippe. Si le tracé était fait en ligne droite, il traverserait un quartier mal aéré; il exigerait l'abaissement du boulevard intérieur, et il ferait communiquer ce boulevard d'une manière fort utile avec la rue Meslay et la rue Neuve-Saint-Martin. Il serait, dans toute sa longueur, supporté par des arcades au moyen desquelles la circulation s'opérerait sur le boulevard et dans les rues traversées.

Le projet avec deux voies, et sans rue latérale (voyez la note 17), pourrait coûter, du boulevard intérieur à la rue Louis-Philippe, 8 à 9 millions.

8^e *Observations sur les stations qui viennent d'être décrites.* Le choix entre ces stations, s'il fallait le faire actuellement, serait sûrement très-difficile. Il faut des projets étudiés en détail pour se décider sur un tel choix; mais il n'a rien de pressant. Ce qui est essentiel, c'est qu'on soit assuré que le chemin, amené au boulevard extérieur, pourra ultérieurement être prolongé dans Paris de plusieurs manières. Quant aux directions dans lesquelles pourront se faire les prolongements, il importe même qu'elles ne soient fixées que le plus tard possible, afin qu'on se réserve le moyen de choisir les tracés qui permettront d'opérer sur des terrains encore vagues.

On remarquera d'ailleurs que, parmi les stations dont la dépense est peu considérable, plusieurs pourront être employées dès l'origine, sans que pour cela on s'interdise, en aucune façon, l'exécution de celles qui, ultérieurement, pourront offrir des avantages que l'on voudra réaliser.

§ 9. SUR LA TRAVERSEE DE PARIS.

La configuration du sol, comme on l'a vu par ce qui précède, permet d'amener le chemin de fer à l'hôtel de ville. La disposition des lieux, au delà de l'hôtel de ville, ne s'oppose pas à ce qu'on le prolonge, par les quais de l'île Notre-Dame, en amont de cette île; par la halle aux vins, avec laquelle on serait en communication, et par le jardin des plantes, appartenant à l'État, jusqu'à la plaine d'Ivry, sur laquelle doivent arriver les chemins d'Orléans, de Lyon et de Strasbourg. Le projet, depuis l'hôtel de ville jusqu'au boulevard de l'Hôpital, serait soutenu sur des arcades, et il traverserait les deux bras de la Seine, au moyen de deux ponts. Il lierait les chemins du Nord avec ceux du Midi.

Si l'on fait attention que les rues de Paris sont étroites et encombrées; si l'on fait attention que la circulation, déjà très-difficile dans ces rues, le sera beaucoup plus encore à l'époque où des chemins de fer amèneront à Paris dix

ou quinze, fois autant de voyageurs qu'il y en arrive maintenant, ce qui exigera plus de voitures approvisionnant les marchés, plus d'omnibus, plus de cabriolets, on reconnaîtra qu'à cette époque les chemins de fer devront pénétrer fort avant dans la capitale.

Il faut remarquer aussi qu'il est utile que les marchandises arrivant par un chemin de fer se casent immédiatement, et sans le secours d'un transbordement toujours coûteux, souvent nuisible aux denrées, et toujours embarrassant pour le négociant, dans les magasins où elles doivent séjourner. Or, le chemin pénétrant dans la ville, on peut construire sur toute sa longueur des bâtiments latéraux servant de magasins, d'hôtels, d'entrepôts, etc., et des voies de fer peuvent même arriver jusque dans ces bâtiments, de telle sorte que les marchandises puissent être distribuées, au moyen de grues, dans tous les étages des magasins.

Si l'on se figure surtout que les chemins de fer construits par l'État, comme ceux de la Belgique, doivent être parcourus, au bout d'un petit nombre d'années, sans paiement d'aucun droit, on comprendra que les bâtiments qui borderaient un chemin de fer, et les boutiques placées dans les arcades par lesquelles il serait supporté, auraient une très-grande valeur.

Enfin, si l'on ajoute à ces considérations que les chemins du Nord et ceux du Midi doivent nécessairement communiquer entre eux, et qu'ils ne peuvent être joints, par l'est du canal Saint-Martin, qu'en faisant des dépenses qui seraient incomparablement moins profitables, pour Paris, que le tracé que nous venons de décrire, on comprendra que nous marchons vers l'époque où la traverse de Paris sera un travail utile, non pas seulement pour la salubrité, pour l'embellissement, pour la facilité de la circulation, mais encore comme ouvrage nécessaire au bas prix des denrées et à l'économie de la dépense des travaux publics.

Ce sont là des vérités que l'on peut justifier par des faits. Le chemin de Saint-Étienne n'a-t-il pas exigé de grands établissements à ses extrémités ? La ville de Manchester n'en présente-t-elle pas d'immenses ? Et le chemin de fer qui joint cette ville à celle de Liverpool, ne pénètre-t-il pas dans cette dernière par trois souterrains, dont deux très-longs, pour arriver à la station d'Edge-Hill, à la place centrale d'Hay-Market, et aux docks de la Mersey ?

Quant à l'énormité des dépenses, on ne s'en effraye plus dès que l'on s'aperçoit que le pays rentre en peu de temps dans ses avances ; et il faut remarquer, d'ailleurs, que lorsqu'on aura dépensé 3 ou 400 millions en travaux de chemins de fer, on ne sera pas arrêté, pour que la France en tire un bon parti, par

une dépense de 10 ou même de 20 millions. La construction d'un si grand ouvrage présente, il est vrai, de graves difficultés; mais elles ne sont pas invincibles, puisque, depuis la présentation du projet dont il s'agit, le chemin de Greenwich, qui n'est en quelque sorte qu'un chemin d'agrément (*), a été construit sur arcades, jusqu'au centre de Londres.

On doit en conséquence regarder l'entrée à Paris, de notre projet de chemin de fer, par l'ouest de la barrière de la Villette, comme présentant, outre les avantages signalés dans le précédent paragraphe, la possibilité de lier un jour, au moyen d'une traverse exécutée dans Paris, les chemins du Nord avec ceux du Midi.

§ 10. TRAVERSE DE LILLE.

Le tracé décrit dans les §§ 6 et 7 passe à droite de Lille, et coupe à niveau les routes de Lille à Paris et de Lille à Tournay. Il résulte de là de grands inconvénients.

Premièrement, la circulation sur les routes et sur le chemin de fer sera extrêmement gênée, à cause des nombreux accidents qu'une ville aussi peuplée que Lille doit faire redouter, et qui ne peuvent pas être prévenus en élevant le chemin au-dessus des routes, attendu que la défense de la place en souffrirait.

Secondement, on aura besoin de bureaux et de grands magasins pour l'entrepôt des marchandises entre la ville et les faubourgs; mais il sera difficile de les exécuter sur un terrain que les feux de la place doivent couvrir, et qui ne peut admettre que des constructions légères et faciles à détruire.

Troisièmement, le chemin de fer se trouvant séparé de la ville par les fortifications dont la traversée est sinueuse, étranglée dans plusieurs endroits, et toujours difficile, Lille serait mal desservie.

On pourra vraisemblablement, ainsi qu'on va le voir, remédier à ces difficultés.

Dans le projet primitif, on pénétrait dans Lille, en passant sur les fortifications, au moyen d'un ouvrage en charpente susceptible d'être détruit promptement en cas de siège. On traversait le mur d'enceinte au-dessus de la courtine de la porte de Béthune; on suivait la rue de Béthune, et l'on arrivait à

(*) Si ce chemin était destiné au commerce, il serait probablement environné de magasins, et composé de deux parties séparées par une rue; il est au contraire compris entre deux rues : sa longueur est de 6,000 mètres, et il est supporté partout.

la rue de Paris par un chemin supporté. C'est une disposition praticable; mais qui ne permettrait pas, à cause de la dépense, que le projet se prolongeât de l'autre côté de la rue de Paris, pour aller vers Roubaix.

En rapprochant le tracé précédent de la porte de Paris d'environ 200 mètres, et en opérant toujours au moyen d'un chemin supporté au-dessus des fortifications et au-dessus de la ville, on pourrait la traverser en arc de cercle, par les courtines situées à l'est de celles de la porte de Béthune et de la porte de Roubaix. Dans ce projet, on passerait sur les terrains non bâtis de la salpêtrière, qui ont une longueur de 150 mètres, et qui appartiennent à l'État; on n'aurait que 400 mètres de longueur de terrains bâtis à acheter, et la sortie vers Roubaix conduirait, par les terrains les plus avantageux au tracé, vers Marquise-Barœul, Roubaix et Tourcoing: c'est la ligne des opérations faites sur le terrain.

Mais comme un tracé hors de la ville est utile, tant à cause de la nécessité d'obtenir promptement un chemin avec peu de dépense, que pour desservir les faubourgs et la campagne, sans entrer dans la ville; vu que le projet dirigé par le sud-est des portes de Béthune et de Roubaix aurait l'inconvénient d'exiger un double chemin sur une longueur trop grande, et d'environ 4 à 5,000^m; on préférera vraisemblablement le tracé qui traverserait Lille en ligne droite, le long du front sur lequel se trouve la porte de Paris. Ce tracé, qui ne rencontre aucune propriété particulière, passerait dans des places vagues, qui deviendraient d'une grande utilité. Et comme la ville de Lille est sur un terrain fort uni, on pourrait avoir, dans beaucoup de rues, des voies communiquant avec le chemin de fer. Si l'on suppose que le projet à exécuter d'abord, en dehors de la ville, ait été porté le plus possible à gauche, contre Esquermes, le double chemin n'existera que sur une longueur d'environ 3,800 mètres; toutefois il ne coûterait guère moins de 2 millions et demi, et cette dépense pourra le faire ajourner longtemps.

Sous le rapport des pentes, ce projet serait d'ailleurs préférable à tout autre, en ce que la condition de supporter le chemin dans la ville obligerait à l'élever, ce qui permettrait d'arriver de niveau à Lille, et d'avoir une tranchée moins profonde entre Lille et Roubaix.

On croit, d'après cet exposé, que le projet fait en dehors de Lille permettrait d'exécuter, quand on le voudra, une double ligne pénétrant dans la ville, et propre à faciliter infiniment le chargement et le déchargement des marchandises, ainsi que le service des voyageurs.

§ 11. DU MEILLEUR MOYEN DE DESSERVIR AMIENS.

Le projet traverse la vallée de la Somme, comme on l'a vu § 4, à 4,000 mètres environ à l'est d'Amiens, en contournant le coteau très-prononcé qui sépare l'Avre de la Somme. On pourrait peut-être demander que le tracé fût développé dans la plaine, autour de Longueau, la Neuville et Camout, pour qu'il vint toucher la ville d'Amiens. Cela ne serait pas sans difficulté, parce que la vallée est étroite, ce qui obligerait d'employer des courbes d'un rayon plus court que celui dont les autres localités de la même ligne permettent l'usage. De plus, on rallongerait considérablement le tracé; ce qui forcerait tous les voyageurs et toutes les marchandises qui n'auraient pas besoin de passer par Amiens, à se détourner à cause de cette ville. Ce serait un grand inconvénient.

Le rallongement du tracé, pour desservir Amiens, serait d'environ 8,000 mètres, et la longueur de l'embranchement à faire sur cette ville ne serait, au plus, que de 5,000. D'après cela, et d'après le principe exposé dans la note 3, il faudrait que les provenances particulières d'Amiens fussent les huit cinquièmes de celles que le chemin transportera, indépendamment d'Amiens, pour que les deux partis entre lesquels il faut choisir, 1^o rallonger le chemin principal; 2^o faire un embranchement, donnassent la même dépense annuelle de locomotion. Or, il ne paraît pas présumable que les provenances d'Amiens puissent être suffisantes pour cela. On croit en conséquence qu'il est convenable que le projet laisse la ville d'Amiens à gauche, de manière que le tracé général soit aussi court que possible.

Il y a d'ailleurs un autre motif en faveur de cette conclusion, c'est que l'importance des ports de Boulogne et de Calais, laquelle augmente tous les jours, oblige de faire, sur la ligne principale, un embranchement allant à Boulogne, par Amiens et Abbeville, lequel fournit un très-bon moyen de desservir Amiens. Seulement il faudrait, si l'exécution de cet embranchement n'était pas immédiate, que la partie de 5,000 mètres adjacente au chemin de Paris à Lille se fit en même temps que ce chemin.

Cette disposition permettrait que des convois parcourant la ligne principale pussent aller toucher Amiens, par l'embranchement, pour revenir sur leurs pas et reprendre leur route, ce qui, pour Amiens, aurait le même avantage que si le projet, en se détournant, venait passer le long du boulevard de cette ville, et ce qui serait moins cher.

12. DES EMBRANCHEMENTS DE PEU DE LONGUEUR AU MOYEN DESQUELS ON PEUT DESSEVRIR PLUSIEURS VILLES VOISINES DU TRACÉ.

Voici le tableau de ces embranchements :

DÉSIGNATION du LIEU D'ARRIVÉE.	LONGUEURS		PENTES les PLUS FORTES, par mètre.	OBSERVATIONS.
	PREMIÈRE classe: mètres.	SECONDE classe. mètres.		
SAINT-DENIS et la vallée de MONTMORENCY.....	"	"	"	Voyez la note 2a.
LA PATTE-D'OIE, près GO- NESSE.....	1,300	"	3	Cet embranchement recevrait les pro- venances destinées pour Paris et pour le Nord, et arriverait par les routes de Laon et de Reims.
LOUVRES.....	1,300	"	3	Il recevrait les provenances de Saint- Quentin, de Péronne, etc.
LUXASCHES.....	"	1,400	5	Il aboutirait du côté de Paris à la route d'Amiens, et il servirait de traversée la vallée de l'Oise.
BEAUGAIS.....	"	24,000	5	Il joindrait Clermont et Beauregard; il au- rait plus court de 10,000 mètres que l'embranchement tracé par la vallée du Thérain, (*) et il pourrait se lier avec Gisors et Reims par un projet dont il sera question à 18.
MONTDIDIER.....	"	15,000	5	Il partirait de la Hérille.
BRETEUIL.....	"	5,000	3	
MOREUIL.....	"	8,800	3	
LENS.....	"	10,000	3	Il partirait de Fouencamps.
CARVIN.....	4,300	"	3	
ROUBAIX.....	1,500	"	5	
TOURCOING.....	"	2,000	5	
Totaux.....	8,100	66,300	"	

Nous ne parlons pas ici des embranchements d'Amiens, d'Arras et de Douai; parce que nous supposons qu'ils feront partie des lignes secondaires à exécuter prochainement (voyez les §§ 11, 26 et 98).

(*) Nous devons toutefois faire observer que le tracé de la vallée du Thérain peut être prolongé vers l'ouest, par la vallée de la Béthune jusqu'à Dieppe, et vers l'est jusqu'à Reims, par les vallées de l'Oise, de l'Aisne et de la Vesle.

Quant à ceux de la Patte-d'Oie, de Louvres, de Carvin et de Roubaix, qui forment la première classe mentionnée dans le tableau précédent, ils seront d'une exécution facile, et l'on doit compter qu'ils donneront des produits assez considérables. Nous supposons, d'après cela, qu'ils seront exécutés en même temps que la ligne principale. Leur prix (voyez le § 83) sera de 612,200 francs.

Pour que l'exécution des embranchements de la seconde classe ne fût pas trop reculée, on pourrait les exécuter dans un système économique, et au moyen de pentes assez fortes pour suivre les inflexions du terrain sans grandes terrasses. Ils coûteraient dans ce cas (voyez le § 83) environ 3,800,000 francs.

Il serait sûrement beaucoup plus avantageux à l'État d'établir immédiatement ces embranchements que de placer, tout de suite, une seconde voie sur la ligne principale (voyez la note 16).

§ 13. DE L'ORDRE À SUIVRE DANS L'EXÉCUTION DES DIFFÉRENTES PARTIES DE LA LIGNE PRINCIPALE, ET DES SOMMES QU'EXIGE LE TRAVAIL, ANNÉE PAR ANNÉE.

Cette ligne, depuis le boulevard extérieur jusqu'à la frontière, présente une longueur de 245,225 mètres.

D'après le bel exemple donné par la Belgique, les terrains devront être achetés pour l'établissement de deux voies, mais les ouvrages ne devront être exécutés strictement que pour obtenir la jouissance d'une voie (voyez la note 16). Le prix des travaux, dans cette supposition (voyez le § 83), sera de 30,800,000 francs, et de 31 millions et demi, en comptant les embranchements de la Patte-d'Oie, de Louvres, de Carvin et de Roubaix (*).

Un objet très-important, c'est de disposer les choses, à l'imitation des Belges, de manière que les parties les plus propres à être immédiatement productives soient exécutées les premières. Sous ce rapport, on peut opérer d'une manière heureuse, ainsi qu'on va le voir.

La partie de Roubaix à Lille pourrait être livrée à la circulation au bout d'un an de travail; et la Belgique, selon toute probabilité, devant fuir avant nous, on ne peut guère douter que le produit du chemin de Lille à la frontière, peu différent du produit des chemins belges (voyez la note 11), ne dépasse de beaucoup l'intérêt du capital avancé.

Les parties de Lille à Seclin, de Seclin à Wagnies, près Carvin, et de

(*) On ne s'occupe pas ici des bureaux, magasins, machines locomotives, wagons, etc.

Wahagnies à Hénin-Liétard, donneraient aussi, à mesure qu'elles seraient faites, des produits très-notables.

L'attrait des chemins de fer étant tel que, là où on les établit, les diligences qui parcourent les routes cessent de servir (voyez la note 11), on doit penser que les voyageurs qui circulent de Lille à Paris, par Douai et par Arras, et de Lille à Calais, viendraient par le chemin de fer jusqu'à Hénin-Liétard, où des voitures les prendraient pour les conduire dans les villes de Lens et de Douai, qui deviendraient les points de départ provisoires des diligences.

De même, le chemin étant successivement prolongé jusqu'à Vitry, sur la route d'Arras à Douai; jusqu'à Vis-en-Artois, sur la route d'Arras à Cambrai; jusqu'à Ervillers, sur la route d'Arras à Bapaume; jusqu'à Albert, sur la route de Bapaume à Amiens, etc., chacune de ces parties, aussi-tôt qu'elle serait faite, se trouverait très-fréquentée.

Le côté de Paris, que l'on commencerait peu de temps après avoir ouvert les travaux du côté de la Belgique, se composant des parties de Paris à Gonesse, de Gonesse à Louvres, de Louvres à Luzarches, de Luzarches à Creil, de Creil à Clermont, de Clermont à Saint-Just, de Saint-Just à Tartigny, près Breteuil, de Tartigny à Fouancamps, etc., ces parties, qui aboutissent à de grandes routes, s'exécuteraient successivement, de manière qu'elles seraient toutes livrées avec avantage au public, à mesure qu'on avancerait.

Ainsi le travail, ouvert d'abord dans le département du Nord, ensuite à Paris, un peu plus tard à Amiens, se développerait peu à peu, en procurant, dès le commencement, la jouissance des parties les plus productives; et quand on arriverait à l'exécution de celles qui traversent des lieux moins peuplés, on aurait un service très-bien monté qui permettrait de les établir avec rapidité.

En supposant que les travaux soient ouverts avant la fin de l'année 1837, on pourrait, d'après ce qui se fait en Belgique (voyez la note 10), les terminer pour la fin de 1841.

Les capitaux à se procurer chaque année ne seraient pas bien considérables. Il faudrait, savoir :

Pour 1837.....	1,000,000 ^f
— 1838.....	6,500,000
— 1839.....	8,000,000
— 1840.....	8,000,000
— 1841.....	7,000,000
TOTAL.....	31,500,000

Nous faisons abstraction ici des dépenses qui seront faites, principalement dans les dernières années, pour les bureaux et magasins, les fontaines, les machines, etc., et pour les travaux des embranchements de Boulogne, Calais, etc. (voyez le § 104). Nous ne comptons rien non plus pour l'intérieur de Paris, pour la traverse de Lille, et pour quelques doubles voies, objets qui pourront être vivement souhaités.

Si l'on utilisait une partie un peu considérable de l'année courante, et si l'on parvenait à employer les troupes dans un système largement entendu, on pourrait peut-être livrer le chemin au public à la fin de 1840, sans augmenter la dépense.

Mais il est à craindre que, pour gagner du temps, on ne s'efforce de préférer les travaux les plus faciles aux travaux les plus convenables. Nous supposons qu'on saura éviter cet écueil, et qu'on ne perdra jamais de vue que le chemin de Lille, quant à la facilité, à la sûreté et à la rapidité du parcours, doit avoir toute la perfection possible.

CHAPITRE II.

DES MODIFICATIONS DU TRACÉ DE LA LIGNE PRINCIPALE DE PARIS EN BELGIQUE,
PAR AMIENS ET LILLE, QUI ONT ÉTÉ ÉTUDIÉES OU EXAMINÉES, ET QUI JUSTIFIENT
LE TRACÉ DÉCRIT CHAPITRE I^{er}.

§ 14. IDÉE GÉNÉRALE DES MODIFICATIONS DE TRACÉ QUI FONT L'OBJET DE CE CHAPITRE.

Le tracé de Paris à Lille, par Amiens, qui vient d'être décrit, n'a que de très-faibles pentes, et présente l'avantage d'être fort direct (voyez le § 1^{er}); mais il exige un assez long souterrain (voyez le § 3); il ne passe pas par Beauvais; il ne passe pas par Montdidier; il ne passe ni par Arras ni par Douai, et l'on doit se demander jusqu'à quel point il serait difficile de l'améliorer en faisant disparaître ces inconvénients.

On s'est en conséquence occupé, 1^o d'un tracé de Paris à Creil, par l'Isle-Adam, évitant le souterrain de Marly-la-Ville, et dirigé par Saint-Denis, Ermont et Pierrelaye, comme l'avant-projet de Paris à Rouen par Gisors; 2^o d'un tracé passant par Beauvais; 3^o d'un tracé par Montdidier; 4^o d'un tracé par Arras; 5^o d'un tracé par Douai. Nous allons examiner les avantages et les inconvénients de ces tracés, ce qui justifiera, nous le croyons, le tracé de la ligne principale, tel qu'il est décrit chapitre I^{er}.

§ 15. DU TRACÉ DE PARIS À CREIL, PAR L'ISLE-ADAM; DES LONGUEURS DE SES DIVERSES PARTIES, ET DU RALLONGEMENT DE PARCOURS QU'IL NÉCESSITE.

Ce tracé aurait une partie commune avec celui de Paris à Rouen, par Gisors. Il passerait à la gauche de Saint-Denis, à Ormesson, à Enghien, à Ermont, à Pierrelaye, à Auvers, au delà de l'Oise, et il suivrait la rive droite de cette rivière, par l'Isle-Adam, jusqu'à Villers-sous-Saint-Leu, où il joindrait le tracé décrit § 3.

Il pourrait sortir de Paris, comme le projet décrit chapitre I^{er}, et avoir consé-

quement pour point de départ une des stations indiquées § 8. Il pourrait partir aussi, comme le projet de Rouen étudié par M. l'ingénieur en chef Défontaine, du point pris dans le clos Saint-Lazare, sur la rue Lafayette, vis-à-vis la rue des Magasins, à 100 mètres environ de la rue du Faubourg-Saint-Denis, du côté de la rue du Faubourg-Poissonnière. Dans le premier cas, il aurait un peu plus de longueur; dans le second, où il en aurait moins, on a mesuré soigneusement son développement, et il a été trouvé de 18,914 mètres plus long que celui du chemin de Paris à Lille, projeté primitivement par Gonesse, et compté à partir de la rue des Récollets.

Mais ce point de départ étant avancé dans Paris de 1,122 mètres, tandis que celui de la rue Lafayette ne l'est que d'environ 600; et les nouvelles opérations, relatives au souterrain de Marly-la-Ville, ayant raccourci de 310 mètres le tracé qui oblige à faire ce souterrain, il s'ensuit que la différence des longueurs des deux tracés, à partir des boulevards extérieurs, serait de 19,726 mètres, au préjudice du tracé de l'Isle-Adam.

La partie de ce tracé commune au tracé de Paris à Rouen, par Pontoise, Chars et Gisors, lequel suit la vallée de la Viosne, finit au col de Pierre-laye, et sa longueur, en partant du boulevard extérieur, est de. . . 18,420^m

Depuis ce col jusqu'à l'extrémité de la partie de niveau qui traverse l'Oise, eu deçà de la rampe de Valmondois, le tracé de Paris à Creil, par l'Isle-Adam, se confondrait avec celui de Rouen, par Chaumont et la vallée du Sauceron. La longueur de cette partie serait de. 14,010

Total de la partie commune au tracé de l'Isle-Adam et au tracé de Rouen, par la vallée du Sauceron. 32,430

Enfin, la longueur du tracé le long de l'Oise, à partir du pied de la rampe de Valmondois jusqu'à Villers-sous-Saint-Leu, où les tracés de l'Isle-Adam et de Gonesse se rejoignent, est de. 28,096

TOTAL. 60,526

Longueur du tracé de Paris à Villers-sous-Saint-Leu, par Gonesse. 40,800

Différence de longueur, pareille au chiffre indiqué plus haut. . . 19,726

Mais nous devons faire remarquer ici que le tracé de l'Isle-Adam a une position bien déterminée, qui ne permet, en cas de tracé définitif, aucune

diminution de longueur, tandis que le tracé définitif de la ligne de Gonesse raccourcira certainement la longueur de 40,800 mètres assignée à cette ligne (voyez la note 15). La différence des longueurs sera en conséquence de plus de 19,726 mètres.

§ 16. DE L'ARRIVÉE À PARIS DES DEUX TRACÉS DE CREIL, L'UN PAR L'ISLE-ADAM ET L'AUTRE PAR GONESSE.

D'après les études de M. Défontaine, le tracé de Rouen traverse la plaine de Paris à Saint-Denis au moyen d'une tranchée de 1,000 mètres environ, et au moyen d'un remblai de 2,600 mètres de longueur et de 6^m.18 de hauteur, au point le plus bas du terrain. Sur 5,154^m.29 de longueur, le tracé descend de 3 millièmes et demi par mètre.

Cette pente n'est point un inconvénient pour le projet de Rouen^(*), qui, dans nombre d'endroits, admet forcément 3 millièmes et demi; mais on peut dire qu'elle n'est nullement admissible pour le projet des chemins du Nord. Sous ce rapport, le projet de Rouen exigerait donc des modifications. Pour qu'elles fussent tout à fait avantageuses au projet du Nord, et par d'autres motifs qu'on va voir, il conviendrait sûrement de maintenir l'arrivée à Paris entre les barrières de la Villette et des Vertus, et de suivre le tracé de Gonesse jusqu'au delà du canal Saint-Denis, pour venir ensuite, le long de ce canal, rejoindre à Saint-Denis le tracé de Rouen (voyez la note 34).

Les terrains de Saint-Lazare étant vagues, on peut être porté à penser que le point d'arrivée, devant la rue des Magasins, est d'un grand avantage; mais il faut considérer, 1° que ce point d'arrivée est dans l'angle au sud-est du clos Saint-Lazare, et non pas au centre de ce clos; 2° que la station d'arrivée n'a pas besoin d'un emplacement d'une aussi grande étendue que celle de ce même clos, et que les terrains vagues situés auprès de la plupart des points de station indiqués § 8, pour le projet de Gonesse, sont d'une étendue bien suffisante.

Nous ferons remarquer d'ailleurs, pour le cas où la station du clos Saint-Lazare aurait des avantages particuliers qu'il fallût réaliser, qu'elle est une de celles auxquelles on arrive par le projet de Gonesse (voyez le § 8).

Mais il serait préférable d'arriver soit au carrefour de la rue du Faubourg-Saint-Denis et de la rue Lafayette, soit à la place de la Foire-Saint-Laurent,

(*) Il en présente une autre de 7,410^m de longueur, avec la même inclinaison, entre l'Oise et Pierrelaye.

rue Neuve-Chabrol, soit à l'hospice des hommes incurables, soit enfin au boulevard intérieur, près l'Ambigu-Comique, points tous bien accessibles avec le tracé de Gonesse (voyez le § 8), et parmi lesquels on peut choisir le projet le plus économique pour l'exécuter d'abord; sans mettre aucun obstacle à l'exécution des autres, à mesure que les besoins signaleront leur utilité.

Cette multiplicité de points possibles d'arrivée du projet qui entre à Paris par la barrière de la Villette, est, comme nous l'avons dit § 8, d'un immense avantage.

Nous ajouterions que le tracé de Rouen, avec son point forcé d'arrivée à la rue des Magasins, ne présente ni cet avantage, ni celui de permettre qu'on s'arrête au boulevard extérieur, où le projet se trouve en tranchée et ne peut être relevé, à cause de la pente de 0^m. 0035, trop forte pour le tracé du Nord, ni enfin celui de pouvoir prolonger le chemin vers le boulevard intérieur au delà de la rue Lafayette.

§ 17. INDÉPENDANCE NÉCESSAIRE DES CHEMINS DE FER DE ROUEN ET DU NORD.

Admettons que le chemin de Rouen doive être tracé, pour aller à Gisors, ou par Saint-Denis, Pierrelaye, Pontoise et la vallée de la Viosne, ou par Saint-Denis, Pierrelaye, Auvers et la vallée du Sauceron, et que le chemin de Paris en Angleterre et en Belgique doive être tracé par Saint-Denis, Pierrelaye et Auvers. Dans cette hypothèse, ces deux chemins devraient-ils se confondre en un seul, dans la partie commune des deux tracés, où devraient-ils, dans cette partie, être exécutés côte à côte, et ne dépendre aucunement l'un de l'autre?

D'abord, il faut remarquer que si le point de départ de la rue Lafayette était adopté pour ces deux chemins, et que le chemin de Rouen dût passer par Auvers et la vallée du Sauceron, ce qui lui donnerait 11,100 mètres de longueur de plus que par la vallée de la Viosne (voyez les projets de M. Defontaine), les tracés de Rouen et du Nord, comme on le voit par le paragraphe précédent, auraient une partie commune de. 32,430^m

Mais, si le tracé de Rouen passait par Pontoise et la vallée de la Viosne, la partie commune se trouverait réduite à. 18,420

Et si la sortie de Paris que nous proposons, entre la barrière de la Villette et la barrière des Vertus, était plus convenable, comme nous le croyons, que celle du projet qui aboutit devant la rue des Magasins (voyez le § 16), la partie commune aux tracés de Rouen

et du Nord, de Saint-Denis au col de Pierrelaye, ne serait que
d'environ 11,420"

Enfin, si le chemin de Rouen passait par la vallée de la Seine,
il n'y aurait aucune partie commune entre ce chemin et le tracé
du Nord par l'Isle-Adam, ci..... zéro.

Or, il est assez manifeste que pour des longueurs communes de 11,420
mètres, ou même de 18,420 mètres, il faudrait y regarder à deux fois avant
que de faire dépendre les transports de Rouen de ceux du Nord, et récipro-
quement.

Quant à la longueur commune de 32,430 mètres, dont 20,000 environ
sont dus au rallongement que nécessite, pour le Nord, le détour par Saint-
Denis, Pierrelaye et l'Isle-Adam, il nous semble qu'il n'y a pas lieu de s'en
occuper, attendu que le tracé de Rouen, par la vallée de la Viosne, n'exigeant
pas de plus fortes pentes que celui qui passe par la vallée du Sauceron, et
desservant mieux Pontoise, en donnant pour Gisors, Louviers, Elbeuf, Rouen,
etc., 11,100 mètres de raccourcissement, le projet de la vallée de la Viosne,
selon toute apparence, est le meilleur des deux.

Mais quel que soit, parmi les trois projets de Rouen, celui qui devra être
exécuté, on remarquera que l'exploitation de la ligne du Nord doit donner
lieu à des sujétions que ne présentera pas, du moins au même degré, la ligne
de Paris à Rouen. En effet, il arrivera souvent, surtout dans la mauvaise
saison, que les transports de l'Angleterre et de la Belgique ne pourront pas
s'effectuer en un jour; tant à cause du grand trajet à parcourir, qu'à cause
de la longue durée des nuits, et à cause de la mer qui ne permettra pas,
comme dans les beaux temps, d'aller prendre les bateaux à vapeur au large,
lorsque l'heure de la mer haute empêchera qu'on s'embarque dans le port
au moment de l'arrivée. Or, pour obvier le plus possible à cet inconvénient,
on tâchera que le premier convoi partant pour les lieux éloignés, et le dernier
convoi arrivant des mêmes lieux, aient, pour la rapidité de leur marche et
pour leur arrivée à destination pendant le jour, toutes les facilités dont on
pourra disposer; ce qui, en outre du besoin de prévenir tout désordre,
obligera d'avoir pour la Normandie et pour le Nord des services indépendants.

Que l'on imagine, en effet, qu'il arrive à Paris, par le chemin du Nord,
plus d'un million de voyageurs par an, ainsi qu'on peut l'espérer (voyez la
note 11), ce chemin, avec ses transports de marée et de marchandises, ne

fonctionnera régulièrement que dans le cas où toutes les opérations pourraient être disposées avec un ordre extrême, impossible à réaliser si le chemin de Rouen, qui sera aussi très-fréquenté, et le chemin du Nord se confondaient sur une longueur de 10, de 20 ou de 30 mille mètres; d'où il suit que ces deux chemins devront être tout à fait indépendants.

Enfin, on remarquera que c'est surtout dans le rayon de 8 à 10 lieues, aux abords de Paris, que ces chemins seront le plus suivis; et qu'on ne pourrait, lors de l'exécution, les réunir en un seul, dans l'étendue de ce rayon, sans être tout au moins obligé de se précautionner pour le cas où chacun d'eux exigerait, peut-être dès la première année de leur emploi, qu'on les isolât l'un de l'autre. Il faudrait donc acheter assez de terrain pour faire plus tard un chemin à quatre voies, avec des gares d'évitement pour chacune; et, dans des localités comme celles de Saint-Denis, Epinay, Enghien, Saint-Gratien, Franconville, Ermont, ce serait s'imposer de grandes difficultés, non-seulement à cause du prix des propriétés closes, mais aussi parce que la condition de doubler la largeur d'un projet fait plus que doubler le nombre des bâtiments que l'on attaque, dans les villages à traverser.

Nous concluons de là que lors même que le projet de Rouen s'exécuterait par Gisors, en suivant la Viosne, ou en suivant le Sauceron, plutôt que par la vallée de la Seine, il faudrait évaluer le projet du Nord, par Saint-Denis, Pierrelaye et l'Isle-Adam, comme s'il ne s'agissait nullement d'un chemin à faire pour aller à Rouen.

§ 18. DES DÉPENSES D'EXÉCUTION, D'ENTRETIEN ET DE LOCOMOTION RELATIVES AUX DEUX TRACÉS DE PARIS À CREIL, L'UN PAR GONESSE, ET L'AUTRE PAR L'ISLE-ADAM.

C'est surtout l'augmentation de longueur qui élève la dépense du projet de l'Isle-Adam; et c'est un des grands inconvénients de ce projet, en ce que la longueur renchérit les prix d'entretien et de locomotion, lesquels sont représentés par de grands capitaux.

D'après les calculs que présentent les notes 18 et 19, le tableau suivant donne les dépenses comparatives que les deux tracés doivent occasionner pour trois cas à considérer, savoir :

1^{er} Cas : c'est celui de transports, pour les marchandises, d'une fois et demie, et, pour les voyageurs, de trois fois ceux qui se font actuellement ;

2^e Cas : c'est celui de transports, doubles pour les marchandises, et quintuples pour les voyageurs, de ceux qui se font actuellement ;

3^e Cas : c'est celui de transports, décuples en voyageurs et doubles en marchandises, de ceux qui se font actuellement.

OBJET DES CAPITALS.	TRACÉ DE GONESSE.			TRACÉ DE L'ISLE-ADAM.		
	1 ^{er} CAS.	2 ^e CAS.	3 ^e CAS.	1 ^{er} CAS.	2 ^e CAS.	3 ^e CAS.
Exécution.....	11,830,000 ^f	11,830,000 ^f	11,830,000 ^f	11,830,000 ^f	11,830,000 ^f	11,830,000 ^f
Entretien.....	2,418,000	2,418,000	2,418,000	3,630,000	3,630,000	3,630,000
TOTAUX.....	14,278,000	14,278,000	14,278,000	15,460,000	15,460,000	15,460,000
Locomotion.....	17,944,000	36,977,000	46,904,000	25,570,000	40,003,000	69,551,000
TOTAUX... ..	31,522,000	41,955,000	61,182,000	41,030,000	55,463,000	85,011,000

Or ce tableau nous fait voir, 1^{er} que, eu égard à l'entretien, et en le supposant de 3 francs par mètre chaque année, le projet de Gonesse ne coûte que 14,278,000 fr., tandis que celui de l'Isle-Adam revient à 15,460,000 fr.; 2^e que, pour le premier cas, les frais de locomotion étant capitalisés, le premier projet occasionne seulement 31,522,000 francs de dépense, et le second 41,030,000 francs; 3^e que si les transports atteignaient les suppositions admises dans le troisième cas, ce qui, pour les voyageurs, ne donnerait qu'un accroissement de circulation beaucoup plus faible que celui qu'on obtient sur le chemin de Bruxelles à Anvers, la dépense pour Gonesse s'élèverait à la somme de 61 millions, et serait, pour l'Isle-Adam, de 85, c'est-à-dire plus forte d'environ deux cinquièmes que la première.

§ 19. SUR L'UTILITÉ D'UN CHEMIN DE FER LE LONG DE L'OISE, ENTRE PONTOISE ET CREIL.

Si l'on suppose le chemin de Rouen exécuté par le col de Pierrelaye, on verra qu'avec un embranchement de ce chemin, le long de l'Oise, jusqu'au chemin du Nord vers Creil, on joindrait non-seulement Paris et le Nord, mais encore le Nord et Rouen, ce qui semble être d'un grand avantage. Cet avantage toutefois serait diminué, si l'on abandonnait le tracé de Rouen, par la vallée du Sauceron, pour celui de la vallée de la Viosne, parce que, dans ce cas, il

faudrait exécuter le chemin qui devra longer l'Oise, vers Creil, non pas seulement à partir d'Auvers, mais à partir de Pontoise. Il diminuerait encore si le tracé de la vallée de la Seine était préférable à celui des plateaux, attendu que la longueur de parcours entre Creil et le tracé de Rouen serait plus grande.

Mais en admettant, comme une chose probable, que le tracé de Rouen soit dirigé sur Gisors, il faut remarquer que la ligne de Clermont à Gisors, par Beauvais, n'ayant que 54,800 mètres environ, il est vraisemblablement possible^(*), pour le prix du chemin des bords de l'Oise, exécuté avec une seule voie, d'établir en grande partie le chemin de Clermont à Gisors, par Beauvais. Or, ce dernier chemin, qui lierait le Nord avec Beauvais et Rouen, par une ligne beaucoup plus courte que si on la faisait passer par Pontoise, serait certainement plus utile que le chemin de Pontoise à Creil.

Et comme le chemin des bords de l'Oise, s'il était fait, n'empêcherait pas que l'on exécutât la ligne de Paris à Creil, par Gonesse, le capital employé le long de l'Oise se trouverait d'une faible utilité.

Il paraît, d'après cela, que le chemin de fer de Pontoise à Creil est un de ceux dont l'exécution devrait être le plus longtemps ajournée.

§ 30. SUR LA PRÉFÉRENCE QU'IL PARAÎT CONVENABLE D'ACCORDER AU TRACÉ DE GONESSE
SUR CELUI DE L'ISLE-ADAM.

Quant à la longueur des tracés (§ 15), quant aux stations d'arrivée dans Paris (§ 16), quant au prix d'exécution, eu égard à la nécessité de rendre indépendants l'un de l'autre les deux chemins de Rouen et du Nord (§ 17), quant aux dépenses d'entretien et de locomotion (§ 18), et quant à l'utilité qu'on peut attribuer au chemin de fer de Pontoise à Creil, le projet de Gonesse paraît être tout à fait préférable à celui de l'Isle-Adam.

Quant à la durée du trajet, elle serait d'une demi-heure plus grande par l'Isle-Adam, et l'on peut voir, d'après la note 2, que c'est un inconvénient très-notable.

Quant aux villes intéressées, Saint-Denis et la vallée de Montmorency pouvant se rattacher d'une manière heureuse à notre ligne principale, au moyen d'un embranchement (voyez la note 34), Pontoise devant être des-

(*) M. l'ingénieur en chef Défontaine a étudié le projet de Gisors à Beauvais : nous savons que les plus fortes pentes de ce projet ne dépassent pas 5 millièmes ; mais nous ne connaissons pas les difficultés d'exécution qu'il peut présenter.

servic, dans tous les cas possibles, par le projet de Rouen, soit directement, soit par un embranchement, il ne faut compter, sur le tracé de l'Isle-Adam, que les communes de l'Isle-Adam et de Beaumont, tandis que sur celui de Gonesse, on trouve celles de Gonesse, Louvres et Luzarches; ce qui paraît donner encore l'avantage au tracé de Gonesse.

En ce qui concerne l'entrée à Paris, nous avons vu que le projet de Rouen, avec la station d'arrivée de la rue Lafayette, est moins heureux que celui de Gonesse, tant à cause du grand nombre de stations auxquelles ce dernier peut aboutir, que par la situation avantageuse et le facile accès de ces stations.

Il ne reste en conséquence à bien examiner que l'inconvénient du souterrain. On remarquera que, dans le projet primitif, ce souterrain était courbe et présentait 3,800^m de longueur : or, quoiqu'on ait dû se borner aux opérations très-restreintes que le peu de fonds disponibles permettait de faire, le souterrain est actuellement projeté en ligne droite, et ne présente plus qu'une longueur de 2,725^m. Mais, comme tout annonce qu'il sera ouvert dans des bancs de pierre de bonne nature, qui permettront d'avoir, au moyen de faibles maçonneries, des talus presque verticaux pour les tranchées; comme il est possible de placer le tracé à une plus grande hauteur, et comme l'étude définitive offrira de nouvelles améliorations (voyez la note 15), on peut être assuré que le souterrain n'aura pas 2,725^m de longueur. S'il devait présenter inévitablement cette longueur, il n'exigerait encore qu'une durée de parcours de quatre minutes et demie, trop faible, suivant nous, pour que l'emploi d'un souterrain doive effrayer.

Il faut conclure de ce qui précède que, lors même que le souterrain devrait avoir en effet 2,725 mètres, et qu'il se trouverait dans des terrains difficiles, il n'en faudrait pas moins rejeter le tracé de l'Isle-Adam, bien qu'il puisse, par cela seul qu'il a le défaut d'être le plus long, avoir des partisans (voyez la fin de la note 19).

§ 21. DU TRACÉ DE BEAUVAIS.

Pour avoir un tracé de Paris à Amiens par Beauvais, il faudrait, après avoir traversé l'Oise, en deçà de Creil, remonter la vallée du Thérain. On arriverait ainsi à Beauvais, d'où l'on tâcherait de se diriger sur Crèvecœur. On serait vraisemblablement forcé de suivre les vallées du Petit-Thérain et du ruisseau de l'Herperie. On traverserait à Crèvecœur le faite qui sépare le bassin de

l'Oise du bassin de la Somme, et l'on descendrait à Amiens par la vallée de la Celle. On remonterait ensuite la vallée de la Somme, pour prendre, à Corbie, la vallée de l'Ancre, comme il est dit dans le § 5.

Par ce tracé, on aurait l'avantage de desservir très-bien les villes de Beauvais et d'Amiens. Mais on ne passerait ni à Creil, ni à Clermont, ni à Saint-Just; et les villes de Montdidier, Breteuil et Moreuil, qu'il est assez aisé de desservir au moyen d'embranchements de peu de longueur, dans le cas du tracé qui passe par Clermont, Saint-Just, Gannes, la Hérelle et Fouancamps, seraient tout à fait négligées. De plus, quelque heureux que puisse être le tracé de Beauvais à Crèvecœur, il donnerait un rallongement qui serait de plus de 16,000 mètres, car le rallongement de 16,000 mètres est celui que suppose le projet en ligne droite. Donc, en supposant que ce projet n'exige ni souterrains, ni pentes de plus de 3 millièmes, le tracé de la Hérelle aurait toujours l'avantage d'être le moins cher, et de présenter, entre Paris et Lille, un raccourcissement de beaucoup plus de 16,000 mètres.

Les embranchements devant être exécutés, toutes choses d'ailleurs égales, moins dispendieusement que la ligne principale, une partie de l'économie du tracé de la Hérelle sur celui de Beauvais suffira pour établir l'embranchement de Clermont à Beauvais (voyez le § 12 et le § 83) : or, au moyen de cet embranchement, on aura joint plus de villes, et mieux fécondé le pays, que si l'on avait conduit le tracé principal par Beauvais.

Le conduira-t-on par les vallées de la Brèche et de la Celle? C'est une question qui est résolue négativement dans la note 36.

§ 22. DU TRACÉ DE MONTDIDIER.

Le tracé de la ligne principale, de Creil à Amiens, traverse le faite qui sépare le bassin de l'Oise du bassin de la Somme, entre la vallée de l'Aré et la vallée de la Noye (voyez le § 4).

A l'inspection de la carte, on reconnaît que le même faite peut être franchi entre la vallée de l'Aré et la vallée du Dom, qui, comme la Noye, est un affluent de la rivière d'Avre que le projet suit pour arriver par Fouancamps dans la vallée de la Somme.

Le projet qui passe de l'Aré dans le Dom, au lieu de passer de l'Aré dans la Noye, ayant l'avantage de desservir Montdidier et Moreuil, il importait de l'étudier.

A partir de Saint-Just, au moyen du déplacement de la route départementale de Saint-Just à Montdidier, sur 1,000 à 1,100 mètres de longueur, le projet, en laissant Plainval à gauche, s'élève, par la ferme de Fosthibaut, sur le faite qui sépare le bassin de l'Oise du bassin de la Somme; il franchit ce faite à Brunvillers, et de Brunvillers la ligne descend dans la vallée du Dom. On évite les sinuosités de cette vallée en se tenant, en général, sur le penchant du coteau de la rive gauche, notamment en face de Domfront et en face de Montdidier. On traverse la vallée de l'Avre entre les fermes de Saint-Ribert et de Genouville, et l'on vient, par la droite de Moreuil, rejoindre au-dessous de Fouancamps le tracé précédemment décrit (voyez le § 4).

La distance de Montdidier au projet est d'environ 800 mètres; mais comme cette distance comprend la vallée profonde du Dom, il serait assez difficile de faire un embranchement aboutissant à Montdidier même.

Le faite est plus bas dans ce projet que dans celui de la Hérelle d'environ 11^m.15, et la tranchée, dont la hauteur au point le plus élevé est seulement de 14^m.90, serait ouverte dans un terrain meilleur probablement que le terrain de Gannes, en ce qu'il n'est pas recouvert de sable. Mais cette tranchée serait plus longue que celle du projet de la Hérelle, et les rives du Dom étant beaucoup plus accidentées que celle de la Noye, les travaux, par Montdidier, seraient plus chers de 614,558 francs, que par Gannes et la Hérelle (voyez la note 20).

D'un autre côté, bien que ce dernier tracé ait été rallongé de 225 mètres pour supprimer le souterrain, il se trouve plus court que celui de Montdidier de 3,225 mètres.

Il résulte de là que, sous le rapport de l'art, le tracé de Montdidier est beaucoup plus désavantageux que celui de la Hérelle.

Cependant, si la ville de Montdidier ne pouvait être desservie qu'à la condition de faire passer le tracé principal par la vallée du Dom, il y aurait à examiner si l'augmentation de longueur et de dépense n'est pas compensée par l'avantage de trouver dans la vallée de Montdidier une population un peu plus forte. On remarquerait que si le tracé du Dom passe à Montdidier et à Moreuil, celui de la Noye passe à Mory, Chepoix, Rouverois, Ailly et près de Breteuil (voyez le § 12 (*)). On remarquerait encore qu'au moyen des routes

(*) La population des communes traversées est de 10,420 âmes pour le tracé de la Hérelle, et de 11,705, pour le tracé de Montdidier; c'est, par lieu, 1,041 pour le premier tracé, et 1,062 pour le second.

de Saint-Just à Amiens, par Montdidier et Moreuil, et de Montdidier à Ailly, on se rendra facilement de tous les points des vallées du Dom et de l'Avre, sur le chemin de fer qu'on viendra joindre, soit à Saint-Just, soit à Ailly, soit à Fouancamps, tandis que les habitants de la vallée de la Noye n'auraient pas autant de routes pour venir prendre la voie du chemin de fer.

Mais des embranchements pouvant, à la rigueur, bien desservir Montdidier et Moreuil (voyez le § 12), il paraît évident, d'après le principe exposé dans la note 3, qu'il vaudrait mieux les exécuter que de rallonger le tracé principal, en augmentant la dépense d'exécution qu'exige ce tracé.

§ 23. DU TRACÉ D'ARRAS.

Pour faire passer à Arras la ligne principale de Paris en Belgique, par Amiens et Lille, on s'est élevé, en suivant la vallée de l'Ancre, par Albert et Miramont, comme dans le tracé passant par Vitry (voyez le § 5). Mais, pour éviter un souterrain à l'endroit du faite, on s'est tenu le plus haut possible sur le penchant des coteaux du nord de l'Ancre, en laissant à droite le tracé de Vitry, et l'on est arrivé de cette manière assez directement au sommet d'Ablinzevelle. C'est là que l'on coupe le faite. On se trouve ensuite dans les vallées affluentes du Cojeul; on les traverse obliquement; on passe, au moyen d'une forte tranchée, de Ficheux à Agny; on suit, à partir d'Agny, la rive droite du Crinchon, et l'on arrive à Arras, qu'on laisse à gauche, en contournant les faubourgs de Ronville et de Saint-Sauveur, qu'on laisse à droite. Au delà de ces faubourgs, on suit le coteau droit de la vallée de la Scarpe, on coupe cette vallée entre Athies et Fampoux, d'où l'on se dirige, par la droite de Gavrelle et la gauche de Bois-Bernard, vers le bourg d'Hénin-Liétard, au delà duquel on rejoint le tracé de Vitry.

Des embranchements du chemin de fer pourraient pénétrer dans Arras et arriver d'équerre aux fortifications, soit près des promenades appelées les *Allées*, soit dans le quartier du rivage.

Les plus grandes hauteurs de tranchée sont, pour le tracé d'Arras de 21^m.69, et de 14^m.61 pour celui de Vitry.

Le tableau n° 4, à la fin de cet exposé, indique plusieurs autres différences de ces deux tracés. La plus avantageuse au projet d'Arras, c'est qu'il est plus court que celui de Vitry de 465 mètres, bien que le tracé de Vitry, dont il est

question; ait lui-même raccourci le tracé primitif de 1,600 mètres (voyez le § 5) (*).

Les pentes des projets d'Arras et de Vitry sont les mêmes.

Les rayons des courbes, et les pentes sur les courbes d'un rayon modéré ne présentent de différence qu'en un endroit; c'est un objet de peu d'importance.

Il n'en est pas de même des différences relatives aux longueurs de déblais et de remblais de 10 à 15 mètres de hauteur, ou d'une hauteur de plus de 15 mètres (**); car la simple considération de ces longueurs fait voir que le projet d'Arras doit être plus cher que celui de Vitry, malgré l'excédant de longueur de ce dernier. D'après la note 21, et d'après la note 14, l'augmentation de dépense excéderait 2,067,000 fr.

Le projet d'Arras a de plus l'inconvénient de traverser à niveau deux grandes routes. Cet inconvénient serait très-faible si les rencontres du chemin de fer et de ces routes avaient lieu loin des grandes populations; mais il s'agit des routes d'Arras à Cambrai, et d'Arras à Péronne, coupées entre la ville d'Arras et les faubourgs de Saint-Sauveur et de Ronville. Or, les jours de marché, l'entrée d'Arras, par ces faubourgs, est déjà très-difficile dans les fortifications, et deux traversées à niveau la rendraient encore plus gênante, en même temps qu'elles seraient, pour la fréquentation du chemin de fer, un sujet continuuel d'inquiétude. Nous avons essayé d'obvier à cet inconvénient; mais, d'une part, la défense d'Arras, comme celle de Lille (voyez le § 10), empêche d'élever le projet au-dessus du sol, et, d'autre part, l'on ne peut pas non plus élever les routes rencontrées, pour les faire passer au-dessus du chemin de fer, sans se jeter dans d'assez grandes difficultés. Proposerait-on de passer à l'est des faubourgs? Il faudrait s'y mettre en grande tranchée, attendu que la vallée de la Scarpe, qu'il faut franchir au moyen d'un remblai déjà considérable, s'oppose à ce qu'on élève le tracé; on augmenterait donc la dépense, et, de plus, on rendrait l'accès du chemin de fer moins commode pour la ville. Ce qu'il y aurait de mieux à faire, selon toute apparence, ce serait de détourner les deux routes pour les faire passer au-dessus du tracé, au moyen d'un même viaduc,

(*) Il était fort important, pour le tracé d'Arras, que son développement fût le moindre possible, et il aurait été plus court encore si l'on avait pu, en traversant la Scarpe entre Saint-Laurent et Athies, se diriger sur Bailleul-Sire-Berthoult; mais, pour éviter un souterrain, il a fallu se détourner par Fampoux, ce qui rallonge le parcours.

(**) Si le tracé d'Albert à Achiet-le-Grand était refait avec le soin qu'on a donné à celui d'Arras, il présenterait moins de terrassements.

entre les faubourgs de Ronville et de Saint-Sauveur : toutefois, cette disposition rendrait les routes plus longues, plus tortueuses, plus montueuses ; elle nuirait aux faubourgs, et il serait dispendieux de faire les ouvrages de manière qu'ils se conciliasent avec les besoins de la défense.

Ces considérations nous semblent militer en faveur du tracé de Vitry ; cependant elles peuvent laisser la question encore bien incertaine. Les paragraphes suivants vont fournir de nouvelles lumières pour la décider.

§ 24. DE DEUX TRACÉS DIRIGÉS SUR ARRAS, L'UN PAR PAS ET L'AUTRE PAR HÉBUTERNE.

Le faite qui sépare le bassin de la Somme du bassin de l'Escaut, entre Amiens et Arras, est élevé partout de 100 à 120 mètres au-dessus de la Somme, prise à Amiens. Ce faite a la figure d'un I grec (Y), dont la queue, passant à Bapaume, est tournée vers Saint-Quentin, et dont les branches s'ouvrent vers la mer, et comprennent entre elles le bassin de l'Authie. Près de l'endroit où s'opère la réunion de la queue et des deux branches de l'I grec, celle de ces branches qui est du côté de la Somme présente un appendice d'environ 2 lieues, parallèle à la queue de l'I grec, dirigé de l'ouest à l'est, et passant entre Hébuterne et Miraumont. La vallée de l'Ancre, située, de Grancourt à Miraumont, dans la direction du nord-est, contourne cet appendice, et revient en quelque sorte sur elle-même par Puiseux.

Le tracé d'Amiens à Vitry, et celui d'Amiens à Arras, décrits § 23, coupent le faite à l'est de l'appendice, suivant deux points de la queue de l'I grec ; ils allongent le tracé d'Arras en le rapprochant trop de Bapaume.

Or, pour que ce tracé eût de l'avantage sur celui de Vitry, il importait que, à pente égale, il fût le moins long. On a donc essayé de le rapprocher d'Hébuterne, qui est à l'ouest de Bapaume.

Dans ce but, en partant d'Heilly, près Albert, on s'est élevé autant qu'on l'a pu sur le coteau septentrional de l'Ancre, et l'on est arrivé par Sert auprès d'Hébuterne. Du côté d'Arras on s'est élevé par la vallée du Crinchon ; mais comme cette vallée incline trop à l'ouest, on passait dans celle du Cojeul, et l'on arrivait par Gomecourt, pour rejoindre le tracé d'Albert à Sert, à 1,000 mètres à l'est d'Hébuterne, en traversant plusieurs des vallées dirigées vers Puiseux, et dépendantes du bassin de la Somme. Les nivellements et les levés de plans de ce tracé ayant fait connaître avec détail la configuration du pays, on a vu que le tracé qui coupe le faite à Ablinzevelle (voyez le § 23) devait

être le meilleur, et c'est ce que les opérations ont confirmé, car le tracé d'Hébuterne aurait présenté, outre de très-forts remblais dans les vallées des affluents de l'Ancre, trois souterrains d'environ 1,000 mètres chaque, situés à Beaumont, à Sert et à Gomecourt; de plus, il aurait rallongé le parcours de 4 à 500 mètres.

Il reste à parler d'un tracé qui suivrait la ligne la plus directe entre Amiens et Arras. Il remonterait la vallée de la Hallu, pour couper la première branche du faite en I grec dont nous avons parlé; il descendrait ensuite de ce faite dans la vallée de l'Authie; il traverserait la commune de Pas, au delà de laquelle il s'élèverait pour franchir la seconde branche du même faite en I grec, et il descendrait à Arras par la vallée du Crinchon. Il est aisé de faire voir que ce projet est le plus défectueux de tous. Pour cela, nous ferons d'abord observer que, d'Achiet-le-Grand à la Scarpe, le tracé de Vitry descend continuellement de 3 millièmes, sur une longueur de 27,000 mètres, sans que cette longueur soit assez grande pour qu'on puisse modérer la pente, même dans les tournants. Or, la distance à parcourir, de la Somme à Arras, par Pas, qui est de 50 à 60 mille mètres, se partage nécessairement en quatre lignes inclinées^(*), dont la moyenne longueur est de 12 à 15 mille mètres, et il faut, sur cette longueur, monter ou descendre à peu près autant que sur la longueur de 27,000 mètres, comprise entre Achiet-le-Grand et Vitry. Or, de deux choses l'une: ou l'on emploiera des pentes de beaucoup plus de 3 millièmes, ce qui ne peut pas être admis; ou bien, avec des pentes de 3 millièmes, le projet, moins incliné que la surface du terrain, s'enfoncera dans le sol et sous de vastes plateaux, où il faudra percer de très-longs souterrains, ce qui encore ne peut être admis.

Le projet d'Ablinzevelle, examiné dans le paragraphe 23, est donc celui qui satisfait le mieux à la condition de faire passer la ligne principale par Arras.

§ 25. DU TRACÉ DE DOUAI.

Douai étant une ville fort importante, il s'agit aussi d'examiner si le tracé d'Amiens à Lille pourrait être conduit par cette ville.

Le projet, dans la vallée de la Sensée, se trouve assez exactement dans la direction de Douai. Il pourrait être prolongé dans cette direction, au moyen

(*) La 1^{re} pour monter de la Somme sur le faite d'avant l'Authie; la 2^e pour descendre vers l'Authie; la 3^e pour monter de l'Authie sur le faite d'avant le Crinchon, et la 4^e pour descendre la vallée du Crinchon.

d'une tranchée à gauche de Noyelle-sous-Bellone; il viendrait couper la Scarpe entre Brebières et Corbèhem, pour passer à la gauche de Douai, en contournant la ligne d'inondation de cette place, ligne qui vient jusqu'au-près de Courchelettes et jusqu'au faubourg d'Esquerchin, et de là, par Cuincy, et probablement par la gauche d'Ostricourt, afin d'éviter les terrains difficiles situés depuis Ostricourt jusqu'à Mons-en-Pévèle, il viendrait rejoindre le tracé de Lille, décrit § 6, quelque part en deçà du petit Wahagnies.

Ce tracé présenterait deux inconvénients, l'un c'est qu'il rallongerait la ligne principale; l'autre c'est qu'il satisferait très-mal au besoin de desservir Arras, et de lier cette ville avec la Belgique, par le tracé d'Arras à Vitry, Douai, Denain, Anzin et Valenciennes (voyez le § 98).

Il est vrai que, pour ne pas diminuer les avantages du tracé d'Arras à Valenciennes par Douai, on pourrait faire passer la ligne principale, pour la partie de Sailly à Douai, par Vitry, et non pas par Noyelle; mais cette disposition rendrait le parcours encore plus long.

Ces motifs ont paru décisifs en faveur du tracé de la ligne principale par Vitry et par Hénin-Liétard. Dans le système de ce tracé, Arras et Douai seront desservis par des embranchements, ainsi qu'on va le voir.

§ 26. CONCLUSION DE CE CHAPITRE.

D'après ce qui précède, six changements au tracé de la ligne principale, décrite au chapitre I^{er}, viennent d'être proposés.

Le premier de ces six changements placerait le point de départ à la rue Lafayette, dans l'angle sud-est des terrains du clos Saint-Lazare. Il forcerait ou de modifier le tracé de Rouen, ou d'avoir, aux abords de Paris, une pente de plus de 3 millièmes.

Il empêcherait d'arriver, comme par le projet de Gonesse, aux stations de la place de la foire Saint-Laurent et de l'hospice des hommes incurables, et ne permettrait pas qu'on pût prolonger le tracé jusqu'au boulevard intérieur.

Le second changement, pour éviter le souterrain de Marly-la-Ville, conduirait le tracé par Saint-Denis, Pierrelaye et l'Isle-Adam. Il rallongerait le parcours de plus de 19,726 mètres; il empêcherait que les villes de Gonesse, Louvres et Luzarches fussent desservies, et il augmenterait considérablement le capital qui représente l'exécution, l'entretien et la locomotion.

Le troisième changement ferait passer le tracé par Beauvais; il le rallou-

gerait de plus de 16,000 mètres, et il empêcherait de desservir Clermont, Saint-Just et Breteuil.

Le quatrième changement rallongerait la ligne principale de 3,225 mètres, en la faisant passer par Montdidier et Moreuil. Il augmenterait la dépense première, et il empêcherait de desservir Breteuil.

Les cinquième et sixième changements ont pour objet, l'un de faire passer le tracé par Arras; l'autre, de le faire passer par Douai. En facilitant la desserte de l'une de ces villes, on nuit forcément à la desserte de l'autre. La première est un chef-lieu de département; elle a 23,500 âmes de population; elle est très-commerçante. La seconde est un siège de cour royale; elle a 18,800 âmes; elle est environnée de communes fort peuplées, et elle se trouve à l'est de la ligne principale, c'est-à-dire du même côté que les houillères d'Auberchicourt, de Denain, d'Anzin, de Mous et de la Belgique, avec lesquelles tout l'Artois a besoin de communiquer. Sous le rapport militaire, on peut dire que la place d'Arras est plus à l'abri que Douai des tentatives de l'ennemi, qui, pénétrant en France par les Ardennes, voudrait intercepter la communication de Paris avec Lille et Anvers (voyez la note 25); mais Douai renferme un arsenal, une fonderie et des établissements militaires d'une grande importance. Nous croyons, d'après cela, qu'une ligne transversale d'Arras à Douai, facile à exécuter, et qui devra être prolongée, par Valenciennes, jusqu'à Mons et Bruxelles (voyez le § 96 et le § 97); qui desservira Arras et Douai, sans modifier le parcours de la ligne principale, et en permettant d'épargner plus de 2,067,000 francs (voyez la note 21) sur la dépense première de cette ligne; qui évitera que, pour servir Arras, on nuise à Douai, et réciproquement; enfin, que cette ligne, qui donnera au Hainaut français et à tout l'Artois plus d'avantage peut-être que si le tracé passait par Arras, et qu'on ne communiquât pas d'Arras avec Douai, Valenciennes et la Belgique, offre une disposition préférable à celle de faire passer le tracé de Lille, ou par Douai, ou par Arras.

Le projet qui passerait par Arras présente cependant ces deux avantages: 1° que la longueur de la ligne principale serait réduite de 465 mètres (voyez le § 23); 2° que le projet d'Arras en Belgique (voyez le § 96), au lieu de s'embrancher sur la ligne principale à Arras même, s'embrancherait plus près de Lille, à Fampoux, ce qui, en le raccourcissant de 7,000 mètres, réduirait son prix, qui est pour deux voies de 11,186,880 francs, à 10,199,880 francs (voyez le § 88); de sorte que l'augmentation de dépense, estimée à 2,067,080 fr. pour la ligne principale considérée isolément, se réduirait à 1,080,000 francs

pour l'ensemble de la ligne principale et de la ligne d'Arras en Belgique. Mais le tracé d'Arras, à cause des nombreuses tranchées qu'il exige, renchérirait l'entretien; ces mêmes tranchées exposeraient la circulation à être gênée, surtout dans les temps de neige, et elles augmenteraient la durée de l'exécution des travaux. Il présenterait, dans des points très-fréquentés, deux traversées de route à niveau, et de plus, le tracé d'Arras, porté trop loin vers l'ouest, occasionnerait un détour trop grand pour la communication de Lille à Douai et Valenciennes, en même temps qu'il rallongerait la ligne de Paris et de la Picardie à Valenciennes et à Mons, par Vitry, Douai et Valenciennes, de 5,400 mètres (*), ce qui nous semble décider, en faveur du tracé de Vitry, la question importante et difficile qui nous occupe.

Le tracé qu'il faut préférer, pour la ligne principale de Paris en Belgique, par Amiens et Lille, est donc, suivant nous, celui qui passe par Gonesse, Creil, Clermont, Gannes, la Hérelle, Longueau, Albert, Achiet-le-Grand, Vitry et Hénin-Liétard; car, ainsi qu'on va le voir dans le chapitre suivant, cette ligne est préférable aussi à celles qui passeraient par Saint-Quentin, au lieu de passer par Amiens.

(*) Il faut considérer que le tracé de Paris à Bruxelles par Saint-Quentin est le plus court; que, par Miraumont, il serait rallongé de 5,965 mètres; que, par Vitry et Douai, il serait rallongé encore de 4,900 mètres, ensemble, 10,165 mètres, et que, par Arras, il se trouverait en définitive plus long que par Saint-Quentin de 15,165 mètres.

CHAPITRE III.

DES TRACÉS DE PARIS À LILLE, PAR SAINT-QUENTIN, COMPARÉS AUX TRACÉS
PROPOSABLES ENTRE PARIS ET LILLE.

§ 27. IDÉE GÉNÉRALE DU TRACÉ DE PARIS À LILLE, PAR SAINT-QUENTIN;
OBJET DE CE CHAPITRE.

Creil, ainsi qu'on l'a vu § 3, est un point obligé du tracé de Paris à Lille. Le village de Vitry, entre Arras et Douai, comme on l'a vu chapitre II, et comme on le verra § 31, est un point obligé du même tracé. Donc la ligne de Saint-Quentin ne doit différer de celle d'Amiens que dans la partie comprise entre Creil et Vitry.

Le tracé de Saint-Quentin, au delà de Creil, suit la vallée de l'Oise jusqu'à Noyon, et, passé Noyon, il ne s'éloigne de la ligne navigable de Chauny, Saint-Quentin, Cambrai et Douai, qu'afin d'éviter les circuits qui sont forcés pour des tracés de canaux, et qui ne le sont pas pour des tracés de chemins de fer.

Après avoir décrit les tracés qui peuvent être proposés pour la ligne de Saint-Quentin, nous établirons qu'elle est la seule grande ligne qui puisse être opposée à celle d'Amiens; nous comparerons ces deux lignes sous le rapport de leurs divers avantages et de leurs inconvénients, et nous montrerons que celle d'Amiens doit être préférée.

§ 28. DE LA PARTIE DU TRACÉ DE PARIS À LILLE, PAR SAINT-QUENTIN, COMPRISE
ENTRE CREIL ET NOYON.

Le tracé de Saint-Quentin, comme on l'a déjà dit, s'embranché sur celui d'Amiens, à Montataire, près Creil. Il suit la rive droite de l'Oise en longeant cette rivière. A Venette, avant Compiègne, il traverse un ravin et une grande route, au moyen d'un pont qui placerait le ravin, la route et le chemin de fer, à trois hauteurs différentes. A Compiègne, il passe à l'extrémité du pont de décharge de l'Oise, en tête du faubourg de Marigny, de manière à n'exiger qu'un

seul viaduc pour les routes de Paris à Saint-Quentin et de Compiègne à Montdidier. Près de Janville, au delà de Compiègne, il coupe forcément la petite Oise en deux points; ce qui oblige à faire pour cette rivière un nouveau lit de 380 mètres de longueur. A partir de Janville, le chemin de fer côtoie le canal latéral de l'Oise, et il passe à gauche de la ville de Noyon, près de laquelle la partie dont il s'agit aboutit, à la rencontre de la route de Paris à Saint-Quentin.

Toute cette partie, dont la longueur est de 56,430 mètres, est sur un terrain facile.

§ 29. DE LA PARTIE DU TRACÉ DE PARIS À LILLE, PAR SAINT-QUENTIN, COMPRISE ENTRE NOYON ET VITRY.

On pouvait, en partant de Noyon, faire suivre au tracé la ligne navigable; mais, pour qu'il fût le plus court possible, on a essayé avec succès de prendre à Noyon la vallée de la Verse. On s'élève, par cette vallée, en passant à Guiscard, jusqu'à la commune de Villeselve, située sur le faite qui sépare la vallée de l'Oise de celle de la Somme. Un peu plus loin que Villeselve, on traverse le canal de la Somme, près de la passerelle de Dury, à 1,600 mètres environ du point où ce canal s'embranché, à Saint-Simon, sur le canal Crozat. On longe ensuite ce canal, à la gauche duquel on place le tracé, et on le fait passer à droite de la ville de Saint-Quentin.

En partant de Saint-Quentin, la question est de s'élever, pour traverser la grande chaîne de montagnes que le canal de Saint-Quentin franchit au moyen des souterrains du Tronquoy et de Maquincourt, le premier de 1,100 mètres de longueur, et le second de 5,676. Pour résoudre cette question, le tracé s'élève en pente de 3 millièmes et un quart, à partir de Saint-Quentin; il traverse le canal à l'origine de la tranchée de Lesdins, et arrive dans la vallée de l'Omignon, au moyen d'un souterrain dont la longueur n'est que de 310 mètres. Un second souterrain se trouve à Joncourt; sa longueur est de 1,200 mètres, et il conduit de la vallée de l'Omignon dans celle de l'Escaut. Pour éviter de contourner le coteau du mont Saint-Martin, on a recours à un troisième souterrain, de 100 mètres de longueur, et le tracé descend ensuite vers le Catelet, qu'il laisse à droite. Il traverse le canal de Saint-Quentin sur la tranchée de Maquincourt; il longe ce canal à gauche; il passe au-dessous de la route n° 44, de Saint-Quentin à Cambrai, en deçà de Bonnavy; il traverse le canal auprès de Crévecœur; il traverse de nouveau, et en dessus, la route

de Cambrai, dans le bas de Manières, et vient franchir le canal et le thalweg de l'Escaut auprès de l'écluse de Talma, pour passer, au delà, entre Marcoing et Noyelles, et s'élever sur le faite qui sépare la vallée de l'Escaut de la vallée de la Gâche. On traverse la Gâche à Saulchy-Cauchy ; l'Hyronnelle à Aycourt Saint-Quentin ; la Sensée un peu plus loin que le village de l'Écluse, et l'on arrive à Vitry, où l'on rejoint le tracé de Paris à Lille, par Amiens, en laissant à gauche le village de Sailly-en-Ostrevent.

Les tranchées, à l'endroit des têtes des souterrains, ont des hauteurs de 22^m.57 et 18^m.44, 19^m.90 et 15^m.12, 12^m.61 et 12^m.87.

Tout le terrain, de Noyon à Vitry, se trouve forcément dans des vallées sinueuses et fort accidentées. Celles de la Somme et de l'Escaut présentent en outre l'inconvénient de contenir, chacune, un lit de rivière et un canal déjà fait, ce qui gêne beaucoup le tracé du chemin de fer. Ce chemin, par ces diverses raisons, a beaucoup de développement. Pour éviter de grands terrassements, on a été forcé de n'employer que rarement des courbes d'un grand rayon.

Au delà de Saint-Vaast, et en deçà de Marcoing, on a même réduit les rayons à 1,100 et 1,040 mètres.

Pour ménager les maisons des villages de Banteux et de Manières, le projet est supporté dans le premier sur 180 mètres, et dans le second sur 200 mètres de longueur.

Vis-à-vis de Vaucelles, la hauteur du déblai est de 15 mètres, et pour traverser le faite qui sépare l'Escaut de la Gâche, cette hauteur s'élève à 19^m.08 ; toutefois la tranchée n'a que 1,250 mètres environ de longueur.

On a essayé d'éviter le contour que présente la vallée de l'Escaut, de Bantouzel à Marcoing, par Crévecœur et Manières, en passant au moyen d'un souterrain sous Bonavy ; mais ce projet obligeait à faire des travaux trop considérables : on a dû y renoncer.

Il résulte de ce qui précède que sur la ligne de Saint-Quentin, dans la partie de Noyon à Vitry, le terrain présente des difficultés assez grandes. Cependant le projet de cette ligne, rédigé avec beaucoup de soin par M. Debout, ingénieur en chef des ponts et chaussées attaché aux études des chemins de fer du Nord, est d'une exécution tout à fait praticable : on peut dire même qu'on serait très-heureux, en fait de chemins de fer, de ne rencontrer jamais que des terrains comme ceux d'entre Noyon et Vitry ; mais le tracé d'Amiens se trouve dans des localités encore plus favorables.

§ 30. D'UN TRACÉ DE SAINT-QUENTIN À LILLE, PAR CAMBRAI.

Le tracé qui vient d'être décrit passant par la commune de Marcoing, située dans la vallée de l'Escaut, on peut proposer de suivre cette vallée pour desservir Cambrai, qui n'est qu'à 6,500 mètres environ de Marcoing. Mais au delà de Cambrai, pour se diriger vers Lille, par Douai, il faudrait quitter la vallée de l'Escaut, en franchissant le coteau qui borde cette vallée du côté du nord, et comme il est élevé, on serait obligé de se détourner par l'est, ce qui rallongerait beaucoup le tracé de la ligne principale.

On pourrait aussi, il est vrai, continuer de suivre la vallée de l'Escaut, par Bouchain, jusqu'à Denain, et de là se diriger par Orchies sur Lille. Mais ce tracé, qui sera l'objet du § 71, doit aussi être rejeté.

Pour desservir Cambrai, dans l'hypothèse du tracé de Paris à Lille, par Saint-Quentin, ce qui paraîtrait le plus convenable serait d'arriver dans cette ville au moyen d'un embranchement partant de Marcoing. Cet embranchement faisant partie du tracé de Miraumont en Belgique, par Cambrai, Bouchain et Valenciennes, se trouve étudié dans toute son étendue (voyez le § 69).

§ 31. DU TRACÉ DE SAINT-QUENTIN À LILLE, PAR DOUAI.

Le tracé de Saint-Quentin à Lille ayant été conduit de Marcoing à Saulchy-Cauchy, on pouvait le faire passer par Douai.

Pour cela, on se serait dirigé de la vallée de la Gâche, par la gauche d'Oisy, dans la dépression où passe le canal de la Sensée, entre Arleux et le moulin du Moulinet. Du Moulinet à Douai, on se serait tenu à droite du canal et à gauche de la dérivation de la Sensée; on aurait traversé la Scarpe à Courchelettes; on aurait passé à gauche de Douai, en évitant le terrain que couvre, en temps de siège, l'inondation de cette place, et on aurait rejoint le tracé de Vitry à Lille, par la gauche des hauteurs d'Ostricourt, comme nous l'avons dit § 23.

Ce tracé n'aurait pas raccourci la ligne à parcourir; il n'aurait pas permis de faire communiquer d'une manière satisfaisante la ville d'Arras avec Paris et avec Lille, et il ne se serait pas aussi bien prêté que le tracé qui passe par Saulchy-Cauchy et par Vitry, à la jonction de Paris et de Saint-Quentin avec la mer, par la ligne d'Hénin-Liétard à Calais (voyez le chap. VI et le § 104).

De plus, en supposant que la ligne de Paris à Lille, par Saint-Quentin, doive être exécutée la première, il faudrait, à l'époque où l'on voudra faire celle d'Amiens, prolonger celle-ci beaucoup au delà de Vitry, pour aller rejoindre l'autre auprès du petit Wagnies.

Dans l'intérêt bien entendu des deux lignes d'Amiens et de Saint-Quentin, comme dans l'intérêt bien entendu des deux villes d'Arras et de Douai, il a donc paru convenable de rapprocher le plus possible du midi le point où ces deux lignes se réunissent, et sous ce rapport Vitry est leur point obligé de réunion.

§ 39. LA QUESTION DE TRACER UN CHEMIN DE FER DE PARIS À LILLE NE PRÉSENTE, DE L'OISE À LA PARTIE SÉPTENTRIONALE DE LA VALLÉE DE LA SOMME, QUE DEUX SOLUTIONS.

Pour aller de Paris à Lille, il faut d'abord arriver dans la vallée de l'Oise; ensuite on est obligé de quitter cette vallée pour se porter vers le nord, et comme, ainsi qu'on peut le voir note 4, on doit traverser à l'endroit d'un col la faite qui sépare l'Oise de la Somme, il faut nécessairement suivre, en quittant l'Oise, un affluent de cette rivière. Or, si cet affluent n'est ni la Brèche, qui débouche à Creil, ni la Herse qui débouche à Noyon, il faut que ce soit le Thérain, ou l'Aronde, ou la rivière des Mats. Nous avons déjà reconnu (§ 21) que le projet ne devait pas suivre la vallée du Thérain; et, quant à ce qui concerne l'Aronde et la rivière des Mats, il nous suffira de faire observer que ces affluents n'ont pas leurs directions tournées vers Lille, et qu'ils ne correspondent pas à des affluents de la Somme disposés convenablement pour qu'on se dirige, au delà de cette rivière, sur la vallée de la Scarpe.

En continuant de raisonner ainsi, on fait voir, par la méthode d'exclusion, que la vallée de l'Ancré est la seule qui permette de faire un tracé en pente douce qui soit le prolongement de celui qui vient de Paris, par les vallées de la Brèche et de l'Aré. Le même système de raisonnement étant appliqué à la vallée de la Herse, on justifie le tracé que nous présentons par cette vallée (§ 29); on démontre que les projets du chemin de fer de Paris à Lille doivent passer inévitablement, ou par l'est d'Amiens, ou par Saint-Quentin, et finalement on prouve que le problème du tracé de Paris à Lille, abstraction faite des considérations de détail, n'a réellement que deux solutions méritant d'être bien étudiées.

§ 33. COMPARAISON DES OUVRAGES D'ART À EXÉCUTER POUR LES DEUX PROJETS DE PARIS
À LILLE, L'UN PAR AMIENS ET L'AUTRE PAR SAINT-QUENTIN.

Les deux projets dont il s'agit ne différant que dans l'intervalle compris entre Creil et Vitry, la comparaison à faire n'est relative qu'à cet intervalle.

Voici le tableau qui la présente :

DÉSIGNATION des TRACÉS.	LONGUEUR en mètres.	AQUEDUCS et FORCÈPES.	VIADUCS à ÉTABLIR pour passer en dessus des routes et des chemins.	VIADUCS à ÉTABLIR pour passer en dessous des routes et des chemins.	LONGUEUR des SOUTERRAINS.	NOMBRE DE CHEMINS à traverser à leur niveau.	NOMBRE de CHEMINS interceptés.
AMIENS	mètres. 144,625	58	40	95	mètres. 296	43	62
SAINT-QUENTIN...	168,960	124	39	70	1,610	35	100
Différences ...	23,635	66	1	25	1,314	8	38

Ce tableau fait voir, 1° que le tracé d'Amiens est plus court que celui de Saint-Quentin de 23,635 mètres (*), ce qui, pour les rails, coussinets, dez, etc., le rend plus économique, dans le cas de deux voies, de 2,886,800 francs; 2° que par Saint-Quentin on a 66 cours d'eau à traverser de plus que par Amiens, où l'on n'en rencontre que 58, ce qui montre que le terrain doit être plus difficile par Saint-Quentin; 3° que le nombre des routes et des chemins traversés au moyen de viaducs, par le projet d'Amiens, est de 26 plus grand que par Saint-Quentin, bien que le développement, par Saint-Quentin, soit de 23,635 mètres plus long que par Amiens, ce qui montre que l'étude de Saint-Quentin est faite avec une plus stricte économie que celle d'Amiens; 4° que la traversée des

(*) Dans le premier travail relatif au tracé d'Amiens, on avait 146,000 mètr. de longueur entre Creil et Vitry, dont 4,592 en souterrain. Les études subséquentes, quoiqu'il ait fallu les restreindre extrêmement à cause de la modicité des sommes dont on pouvait disposer, ont fait voir qu'on pouvait supprimer le souterrain de Gaumes, en rallongeant le tracé de 225 mètres, et qu'en faisant suivre au projet la vallée de la Sensée, au lieu de celle du Cojeul, pour descendre à Vitry, on la raccourcissait de 1,600 mètres (voyez le § 5) en supprimant le souterrain d'Ablinzevelle, ce qui, en somme, réduit la longueur de 146,000 mètres à 144,625 mètres.

hauteurs est plus difficile par Saint-Quentin que par Amiens, puisque, même en employant sur la ligne de Saint-Quentin des pentes de 3 millièmes et un quart, au lieu de pentes de 3 millièmes (voyez le § 29), il faut cependant sur cette ligne 1,314 mètres de souterrain de plus que sur celle d'Amiens; 5° que le projet d'Amiens est rédigé de manière à n'intercepter que 62 communications actuellement existantes, tandis que celui de Saint-Quentin, ce qui en diminue le prix, en intercepte 100.

On voit que ces différences ne tiennent pas seulement à des circonstances de localité; mais qu'elles tiennent aussi à ce que les deux tracés ayant été rédigés, l'un à Paris, et l'autre à Saint-Quentin, ils n'ont pas pu être faits d'après des bases exactement pareilles, et que celui d'Amiens est estimé le plus largement.

§ 34. SUR LA COMPARAISON DES DÉPENSES DES DEUX TRACÉS DE PARIS À LILLE,
L'UN PAR AMIENS ET L'AUTRE PAR SAINT-QUENTIN.

Le tableau n° 1, placé à la fin de cet exposé, présente les résultats principaux des estimations détaillées qui ont été faites pour les deux tracés de Paris à Lille, l'un par Amiens, l'autre par Saint-Quentin, dans le cas de deux voies.

Ces résultats, pour le tracé de Saint-Quentin, sont conformes à la première estimation, sauf la somme à valoir qui est augmentée (voyez le § 81); mais en ce qui concerne le tracé d'Amiens, ils ont dû être modifiés, parce que la suppression des souterrains de Gannes et d'Ablinzeville change nécessairement les chiffres de la dépense du tracé d'Amiens (voyez les notes 13 et 14).

Les terrasses, dans les deux projets, s'élèvent à peu près à la somme de quatre millions et demi; mais, dans le projet par Saint-Quentin, elles sont évaluées d'une manière beaucoup moins forte que dans le projet d'Amiens, 1° parce que le tracé de Saint-Quentin étant beaucoup plus achevé, on a pris la peine de disposer les tracés de façon que les déblais et les remblais se compensassent le plus exactement possible; 2° parce qu'on a admis, pour ce tracé, des pentes d'un millième dans les courbes de 1,200 mètres de rayon; 3° parce que, dans les endroits où le rayon de 1,200 mètres donnait de trop grands terrassements, on l'a réduit à 1,100 et même à 1,040 mètres. Le projet d'Amiens, sous ces différents rapports, offre donc un chiffre de terrasse beaucoup trop fort, relativement à celui du projet de Saint-Quentin.

Les estimations des objets compris dans les six premières colonnes ont d'ailleurs été faites d'après la même série de prix (voyez le § 75).

Le projet de Saint-Quentin, en ce qui concerne les ouvrages d'art, est le plus faiblement évalué; parce que les matériaux sont abondants le long de l'Oise, et parce que leur transport, par le canal Crozat et le canal de Saint-Quentin, serait beaucoup plus facile qu'il ne peut l'être sur la ligne d'Amiens. Mais le montant des aqueducs, viaducs et ouvrages divers n'étant, pour le projet d'Amiens, que de 1,987,455 francs, il est clair qu'on ne peut pas retrouver, sur cette somme, une compensation entière de l'économie qu'on obtiendrait, sur les terrasses, en traitant le projet d'Amiens avec tout le soin que l'on a mis à la confection du projet de Saint-Quentin.

D'après cela, et si l'on fait attention que le projet d'Amiens intercepte, proportion gardée, moins de chemins que le projet de Saint-Quentin; qu'il ne présente pas de pente de plus de 3 millièmes, ni de courbes, entre Creil et Vitry, de moins de 1,200 mètres de rayon, et que, dans les cas où l'on emploie ce rayon, les courbes sont de niveau, on reconnaîtra que si ces deux projets étaient faits exactement sur les mêmes bases, celui de Saint-Quentin serait plus dispendieux que celui d'Amiens d'une somme plus forte que la différence de 5,106,000 francs, portée dans la neuvième colonne du tableau n° 1.

§ 35. DE DIVERSES CONSIDÉRATIONS QUI MILITENT, SOIT EN FAVEUR DU PROJET DE PARIS À LILLE, PAR AMIENS, SOIT EN FAVEUR DU PROJET DE SAINT-QUENTIN.

En dehors des considérations d'art dont il vient d'être question dans les précédents paragraphes, il faut compter parmi les motifs qui tendent à faire préférer le tracé d'Amiens :

1° L'avantage que présente ce projet de se prêter incomparablement mieux que celui de Saint-Quentin à l'exécution d'un embranchement propre à bien desservir Abbeville, Boulogne, Calais et Dunkerque, villes qui, par elles-mêmes, et à cause de la communication avec l'Angleterre, sont d'une grande importance (voyez la note 22);

2° Qu'il n'est pas contigu, comme celui de Saint-Quentin, à une ligne canalisée satisfaisant déjà, et devant satisfaire toujours, à beaucoup de besoins du pays traversé: c'est une considération d'un grand poids;

3° Qu'il approvisionnera de houille les environs de Bapaume, d'Albert, de Breteuil et de Clermont, qui continueraient, avec le projet de Saint-Quentin, de ne s'en procurer que très-chèrement;

4° Qu'il facilitera des transports de marée qui sont considérables (voyez la note 23);

5° Qu'il produira des améliorations de navigation utiles, même à Saint-Quentin, ce que le projet de Saint-Quentin ne ferait pas pour Amiens (voyez la note 24);

6° Qu'il paraît plus avantageux à la défense du royaume que le projet de Saint-Quentin (voyez la note 25);

7° Qu'il comprend une grande partie de la ligne du chemin qui peut lier Boulogne, Amiens et Lille avec la ville de Rouen, par Clermont et Beauvais.

Mais le projet de Saint-Quentin aurait aussi quelques avantages particuliers :

1° Il maintiendrait les habitudes de circulation qui existent maintenant entre Paris, d'une part, et Lille, Valenciennes, etc., d'autre part;

2° Il donnerait, au moyen d'un embranchement sur Valenciennes, une ligne de Paris en Belgique, plus courte que la ligne tracée par Amiens, Miraumont, Cambrai et Valenciennes, de 5,965 mètres, et plus courte de 10,165 mètres que celle qui passerait par Amiens, Vitry, Douai, Denain et Valenciennes (voyez la note mise au bas du § 26.);

3° Il faciliterait l'exécution de l'embranchement qui, par Soissons, peut desservir la ville de Reims.

Toutefois, il nous paraît que l'intérêt général étant bien pesé, sous ces divers rapports, on doit donner la préférence au projet d'Amiens.

Jusqu'à présent les localités de Péronne et de Saint-Quentin, quant aux voies de terre et à la navigation, avaient eu l'avantage sur la localité d'Amiens; car la route de Belgique, par Pont-Sainte-Maxence, est pavée sur toute sa longueur; celle de Saint-Quentin est aussi pavée en grande partie, et Saint-Quentin se trouve sur une belle ligne navigable joignant la Belgique, Lille et les ports des départements du Nord et du Pas-de-Calais avec Paris, tandis qu'Amiens ne présente, de Lille à Paris, que des voies de communication assez défectueuses, et par cette raison peu fréquentées. En ce qui concerne les chemins de fer, la localité d'Amiens, à son tour, se trouve incontestablement plus favorisée par la disposition topographique du sol que celle de Saint-Quentin.

§ 36. COMPARAISON DES AVANTAGES DU TRACÉ DE SAINT-QUENTIN ET DU TRACÉ QUI PASSERAIT PAR MONTDIDIER, AMIENS ET ARRAS, SOUS LE RAPPORT DES LONGUEURS, DES DÉPENSES ET DES POPULATIONS DESSERVIES PAR CES DEUX TRACÉS.

La longueur du tracé de Saint-Quentin, depuis Creil jusqu'à Hénin-Liétard, est, d'après la note 26, de 184,860^m

Entre les mêmes points, d'après la même note, la longueur en desservant Montdidier, Amiens et Arras, est de..... 166,860

Différence en faveur d'Amiens..... 18,000

Le projet de Saint-Quentin est aussi le plus cher (voyez la note 27), et la différence de prix, en faveur d'Amiens, est de..... 315,000'

En évaluant l'entretien et la locomotion d'une manière extrêmement modérée, on trouve que, sous le rapport de l'exécution et de l'usage du chemin de fer, le projet de Saint-Quentin est plus dispendieux que celui de Montdidier, Amiens et Arras (voyez la note 28) de..... 2,673,000'

Enfin le tableau suivant, dans lequel on a mentionné spécialement les villes, bourgs et villages de plus de 2,000 âmes, fait voir que les populations des communes dont les territoires sont rencontrés par les deux projets, donnent aussi l'avantage à celui qui dessert Montdidier, Amiens et Arras.

PROJET PAR MONTDIDIER, AMIENS ET ARRAS.		PROJET PAR SAINT-QUENTIN.	
Communes traversées.	Populations.	Communes traversées.	Populations.
AMIENS.....	45,001	SAINT-QUENTIN.....	17,686
ARRAS.....	23,119	COMPIÈGNE.....	8,879
MONTDIDIER.....	3,769	NOYON.....	5,946
CLERMONT.....	2,715	PONT-SAINT-MAIXENCE.....	2,375
ALBERT.....	2,668	AVCOURT-SAINT-QUENTIN.....	2,033
CORRIE.....	2,516	VITRY.....	2,500
HÉNIN-LIÉTARD.....	3,006	HÉNIN-LIÉTARD.....	3,006
Total.....	83,094	Total.....	42,625
68 petites communes, ensemble.....	38,875	89 petites communes, ensemble.....	63,005
Total, pour une longueur de 166,860 mètres.....	121,969	Total, pour une longueur de 184,860 mètres.....	105,630
Moyenne par lieue.....	2,904	Moyenne par lieue.....	1,196

Les 68 petites communes du tracé d'Amiens se divisent ainsi :

Sur le département de l'Oise, 18 ; savoir : Creil, Nogent-les-Vierges, Sageville, Cauffry, Rantigny, Breuil-le-Vert, Fitz-James, Airion, Avrechy, Saint-Remy, Saint-Just, le Plessis, Plainval, Brunvilliers, Sains, Ferrières, Dompierre et Domfront ;

Sur le département de la Somme, 25 ; savoir : Ayencourt ; Courte-Manche, Fontaine, Marcsmontier, Bouillancourt, Brache, Moreuil, Thènes, Fouancamps, Boves, Longueau, La Neuville, Camons, Lamotte-Brebière, Vecquemont, Daours, Bonnay, Heilly, Ribemont, Buires, Dernancourt, Aveluy, Beaumont, Beaucourt et Miraumont ;

Sur le département du Pas-de-Calais, 21 ; savoir : Puiseux, Achiet-le-Petit, Bucquoy, Ablinzeville, Alette, Douchy, Hendécourt, Ficheux, Agny, Achicourt, Beaurains, Athies, Feuchy, Fampoux, Gavrelle, Oppy, Neuvireuil, Bois-Bernard, Rouvrois, Drocourt et Dourges.

Les 89 petites communes rencontrées par le tracé de Saint-Quentin se divisent de la manière suivante :

Sur le département de l'Oise, 38 ; savoir : Creil, Nogent-les-Vierges, Villers-Saint-Paul, Rieux, Brenouille, Sarron, Houdencourt, Chevrères, Longueil-Sainte-Marie, Rivecourt, le Meux, Armancourt, Jaux, Venette, Marigny, Clairois, Choisi, Longueuil, Thoulotte, le Plessis-Brion, Montmacq, Cambronne, Ribécourt, Pimprez, Chiry, Passel, Pont-l'Évêque, Sempigny, L'Arbroye, Vaucelles, Porquericourt, Genvry, Bussy, Muirancourt, Fréniches, Guiscard, Berlancourt et Villeselve ;

Sur le département de la Somme, la seule commune de Brouchy ;

Sur le département de l'Aisne, 28 ; savoir : Sommette, Eaucourt, Cugny, Ollezy, Dury, Tugny, Happencourt, Arthem, Seraucourt, Fontaine-les-Clercs, Castres, Contescourt, Dallon, Grugy, Gaulchy, Rouvrois, Maurcourt, Omissy, Lesdin, Remaucourt, le Haultcourt, Le Vergie, Joncourt, Ramicourt, Estrées-Beaurevoir, Gouy, Le Catelet et Vendhuile ;

Sur le département du Nord, 11 ; savoir : Honnecourt, Banteux, Bantouzel, Crèvecœur, Manières, Marcoing, Noyelles, Cantaing, Annex, Mœuvres et l'Écluse ;

Sur le département du Pas-de-Calais, 11 ; savoir : Inchy, Bourlon, Sains, Marquion, Saulchy-l'Estrées, Saulchy-Cauchy, Rumaucourt, Sailly-en-Ostrevent, Izet, Beaumont et Dourges.

Quelques communes, voisines du tracé, ont pu être comptées comme tra-

versées par le projet, quoiqu'elles ne le soient pas, et d'autres, qui le sont, peuvent n'avoir pas été comptées, parce que nos plans ne présentent pas les limites des communes; mais on s'est décidé, dans le cas de doute, d'une manière favorable au tracé de Saint-Quentin.

§ 37. LE PROJET DE PARIS À LILLE, PASSANT PAR LA HÉRELLE, LAISSANT AMIENS À GAUCHE ET PASSANT PAR VITRY, PARAÎT ÊTRE, DE TOUTS LES PROJETS PROPOSABLES, CELUI QU'ON DOIT PRÉFÉRER.

Si, comme nous croyons l'avoir établi dans le paragraphe qui précède, le projet tracé par Montdidier, par Amiens et par Arras, est moins long, moins cher, et utile à de plus grandes villes et à de plus fortes populations que celui de Saint-Quentin, et que, d'après les chapitres I^{er} et II, le tracé passant par la Hérelle, laissant Amiens à gauche, et passant par Vitry, soit préférable au tracé qui, en rallongeant le parcours, passerait par Montdidier, par Amiens et par Arras, il faut en conclure, à plus forte raison, que le tracé qui passe par la Hérelle, qui laisse Amiens à gauche et qui passe par Vitry, est préférable à celui de Saint-Quentin.

Et si l'on fait attention que nous avons examiné tous les tracés possibles entre Paris et l'Oise, d'une part, et entre Lille et la Saïne qui sépare le bassin de l'Escaut du bassin de la Somme, d'autre part; si l'on reconnaît que nous avons établi, § 32, qu'il n'y a, au nord de l'Oise, que deux lignes possibles pour le tracé de Paris à Lille, l'une passant près d'Amiens, et l'autre par Saint-Quentin; on verra que le projet d'Amiens, sauf les modifications de détail dont il serait susceptible, est, de tous les projets possibles, celui dont nous devons proposer l'adoption.

Il est très-regrettable, sans doute, que les villes de Beauvais, Montdidier, Amiens, Arras et Douai, ne soient pas sur la ligne de Paris en Belgique par Lille; mais si l'on considère bien toute l'importance de cette ligne, qui desservira l'Angleterre, au moyen d'embranchements aboutissant à Boulogne et à Calais, et qui, par Roubaix, Tourcoing, Courtray et Gand, se prolongera jusqu'à Malines, centre vers lequel convergent les chemins de fer d'Ostende, d'Anvers, de Cologne et de Bruxelles, les uns achevés, les autres en cours d'exécution, on reconnaitra que cette ligne doit être la plus courte et la plus parfaite possible, et que les villes qui pourront s'y rattacher par des embranchements auront à s'applaudir, chacune en particulier, de ce qu'on n'aura pas rallongé, en faveur des autres, le grand tronc qui leur sera commun.

CHAPITRE IV.

DE L'EMBRANCHEMENT PARTANT D'AMIENS POUR DESSERVIR ABBEVILLE,
BOULOGNE, CALAIS ET DUNKERQUE.

§ 38. IDÉE GÉNÉRALE DE CET EMBRANCHEMENT.

L'embranchement dont il s'agit suit la Somme jusqu'à Noyelles, au delà d'Abbeville; il longe ensuite la côte à quelques lieues de la mer, et traverse la Canche, entre Saint-Josse et le port d'Étaples. Il laisse cette ville à gauche; il s'élève au delà sur le faite qui sépare la Canche de la Liane; il franchit ce faite au moyen d'un petit souterrain; il traverse la Liane à Pont-de-Brique, et vient passer à Boulogne, entre la ville haute et la ville basse. De Boulogne à Calais il se trouve dans un terrain montueux et très-accidenté. Au delà de Calais, jusqu'à Dunkerque, le tracé ne présente aucune difficulté.

Il est aisé d'avoir sur ce tracé des embranchements pour desservir très-bien les carrières, mines et houillères des environs de Boulogne et le port de cette ville.

Nous allons décrire et discuter les divers tracés qui ont été étudiés; nous nous occuperons ensuite des embranchements à exécuter aux environs de Boulogne. La dépense sera évaluée plus loin (voyez le § 84).

§ 39. PARTIE LONGEANT LA SOMME, DEPUIS LONGUEAU, OÙ LE TRACÉ S'EMBRANCHE SUR LA LIGNE PRINCIPALE, EN DEÇA D'AMIENS, JUSQU'À NOYELLES, AU DELÀ D'ABBEVILLE.

Le tracé s'embranché sur la ligne de Paris à Lille, à Longueau, en deça d'Amiens, et il entre dans cette ville après avoir franchi la Somme au-dessous du point d'embranchement du canal. Il suit le boulevard, de l'est au nord, sans pénétrer beaucoup dans la ville, et il traverse la route d'Arras et le canal de la Somme pour venir passer entre les glacis de la citadelle, et le franc-bord du canal. De là, par une double inflexion, il traverse l'extrémité du faubourg de la Madelaine, et se développe dans tout son parcours le long du

coteau de la rive droite de la Somme, en passant dans le village de Longpré, et à la droite d'Argœuvres, de Saint-Sauveur, de Tiraucourt et de la Chaussée. Au delà de ce dernier village, le tracé est plus sinueux, et il continue de suivre la vallée de la Somme, en passant à la gauche de Belloy, où il traverse la route d'Amiens à Abbeville, puis à la droite des villages d'Isoux et de Bourdon. Après avoir franchi la rivière de la Nièvre, il laisse à droite le bourg de l'Étoile et traverse les villages de Long, Longuet et Coquerel. Au delà de ce dernier, il passe à droite de Pont-Remy, d'Eaucourt, d'Espagne, d'Espagnette et du faubourg d'Abbeville. Il traverse les fortifications, au moyen d'ouvrages en charpente, pour entrer dans cette ville et pour en sortir. Dans l'intérieur, il coupe les maisons sur une longueur de 200 mètres, et sur 600 mètres environ, il se trouve établi sur le rempart de l'Est. Il franchit, au delà d'Abbeville, la route de Paris à Calais, et touche la laisse des hautes mers, le long de l'ancien lit de la Somme, depuis Grand-Laviers jusqu'au village de Noyelles-sur-Mer, qu'il laisse à gauche.

Les maisons à acquérir, à Abbeville, sont pour la plupart d'une médiocre valeur; cependant le projet, tel qu'il est présenté, serait assez cher, tant à cause des indemnités, qu'à cause de la traverse des fortifications, laquelle pourtant n'est pas très-difficileuse, attendu que les ouvrages, sauf le mur du rempart, sont exécutés en terre.

La ligne d'opérations a été conduite à l'extérieur et au nord des fortifications. Le tracé peut à la rigueur suivre cette ligne; mais il serait en grand déblai sur les glacis de l'ouvrage à cornes du nord de la place, ce qui nuirait vraisemblablement beaucoup à la défense. Il serait peut-être préférable de passer plus près du corps de la place, entre les deux tracés dont il vient d'être question. On a pensé que, dans l'intérêt de la ville, et en suivant le rempart de l'Est, on était dans des conditions plus avantageuses.

Il est plus facile d'obtenir, pour le passage d'Amiens, des modifications propres à diminuer la dépense. Au lieu de traverser la Somme en aval de l'embranchement du canal, on la traverserait en amont; on se tiendrait à la droite de ce canal jusqu'à la partie où il est le plus avancé vers le nord; on changerait sa position dans cette partie en le plaçant dans la ville, et le chemin de fer serait, sur 200 mètres environ, dans le lit abandonné. Au delà de la route d'Arras, on serait en bas des glacis de la citadelle, conformément au tracé que nous présentons. On a pensé que les terrains des promenades et du port de la voirie, dont la ville dispose, permettraient de desservir Amiens

beaucoup plus avantageusement en pénétrant dans la ville et en évitant de déplacer le canal.

On a employé, pour la traversée d'Amiens, des courbes de 800 mètres de rayon, et on a voulu qu'elles fussent de niveau. Cette condition, et celle de passer au-dessus du port de la voirie, ont occasionné des remblais assez considérables. En ne s'imposant pas des obligations aussi désavantageuses, on diminuera le volume de ces remblais.

§ 40. PARTIE PARALLÈLE À LA CÔTE, SITUÉE DE NOYELLES, SUR LA SOMME, À SAINT-JOSSE, EN DEÇÀ D'ÉTAPLES.

Au delà de Noyelles, le tracé tourne au nord, en laissant les villages de Ponthoile et Romaine à gauche. Il franchit ensuite le canal de la Maye et la rivière du même nom, en passant à droite des villages de Rue, de Hère et de Quend-Je-Jeune. Il passe à gauche de Vieux-Quend, et vient franchir la rivière d'Authie, près du Pas-d'Authie. Au delà, il traverse Waben; il laisse Verton, la Hollande et Villers à gauche, Airon-Notre-Dame et Saint-Josse à droite, et arrive sur la Canche non loin d'Étaples.

Tout le terrain de cette partie se prête facilement à l'exécution d'un chemin de fer.

§ 41. PARTIE COMPRISE ENTRE SAINT-JOSSE, EN DEÇÀ D'ÉTAPLES, ET LA VILLE DE SOULOGNE.

En partant de Saint-Josse, le tracé est dirigé sur la droite d'Étaples, et il passe à une centaine de mètres du vieux château de cette ville. Il traverse le lit de la Canche au moyen d'un assez fort remblai, parce que le projet doit avoir déjà un peu de hauteur à Étaples, afin qu'on puisse franchir le faite d'entre la Canche et la Liane sans faire un long souterrain; cependant la plus grande cote de ce remblai n'est que de 11^m.19.

Au delà de la Canche, on tourne à gauche, pour suivre, dans les dunes, la direction du village de Camiers. De ce village jusqu'à Neufchâtel, par Dannes, on est dans un bon sol. C'est à Neufchâtel qu'on traverse le faite. Le projet se trouve à 21^m.01 au-dessous du point culminant. On pourrait, d'après cela, franchir ce faite au moyen d'une tranchée, et elle n'aurait guère, en déblais d'une hauteur de plus de 10 mètres, que 1,000 mètres de longueur. Pour

opérer avec économie, on propose un souterrain; il aura 800 mètres de longueur, ses têtes étant placées aux points où la hauteur de tranchée est de 15 mètres. La pente, dans les 800 mètres auxquels appartient le souterrain, n'est que de 0^m.0015; en deçà et au delà de cette partie de 800 mètres, elle est de 3 millièmes.

En partant du souterrain, on descend vers la Liane, en suivant un ruisseau qui se jette à Hesdigneul dans cette rivière. On quitte ce ruisseau à Ecames, et l'on arrive, par le moyen d'une petite tranchée, dans la vallée de la Liane, au droit des dernières maisons d'Hesdigneul, du côté de Boulogne.

A l'endroit de la tranchée, le tracé fait un coude à gauche; au delà il suit le coteau de la Liane, et il revient traverser cette rivière à Pont-de-Brique. La plus grande cote de ce remblai est de 15^m.99. On est forcé de l'élever ainsi, afin d'arriver à Boulogne à la hauteur à peu près du terrain de l'esplanade, lequel est situé entre la sous-préfecture et la ville haute; si cette condition n'était pas satisfaite, on aurait à Malbrouck, près de Boulogne, sur le tracé de Calais, un trop long souterrain.

De Pont-de-Brique à Boulogne, on s'élève sur le coteau droit de la Liane, et l'on passe sous l'angle de la ville haute, du côté de la ville basse, et sous la place de l'esplanade, au moyen d'un viaduc dont la longueur est d'environ 210 mètres.

Le tracé, tel qu'il vient d'être décrit, exige beaucoup de travaux entre Neufchâtel et Boulogne. On s'est demandé s'il ne convenait pas, pour l'économie des dépenses, d'employer à partir de Saint-Josse des pentes de 5 millièmes; mais en considérant, d'une part, l'importance de Boulogne, et l'inconvénient de rompre charge à Saint-Josse, pour changer le poids des trains; d'autre part, que la partie difficile n'a que 12,000 mètres de longueur, on a pensé qu'il fallait avoir partout, de Paris à Boulogne, le même maximum de pente.

La partie du projet située dans les dunes a 4,000 mètres environ de longueur, dont 2,000 à peu près en sable mobile, qu'il faudra fixer au moyen de plantations de joncs en usage dans le pays. On croit que cette difficulté sera surmontée avec une dépense de 20,000 francs.

Il a paru toutefois qu'il convenait d'éviter le plus possible les dunes, attendu qu'elles pouvaient exposer le chemin à des interruptions de circulation très-fâcheuses. Cette considération a empêché d'étudier une ligne qui, en partant de Dannes, laisserait Neufchâtel à droite, et viendrait à Pont-de-Brique par la

gauche de Condette. Le tracé ne s'élèverait pas aussi haut que celui que nous présentons, et le projet, qui aurait moins de développement, serait d'une exécution plus facile.

Il a été question aussi de passer par le bord de la mer; c'est un moyen que l'on a dû repousser (voyez le § 46).

Si, comme nous le croyons, il convient d'éviter les dunes, le tracé par Neufchâtel est forcé, attendu qu'on ne peut pas se placer à la droite de la ligne que nous avons suivie, le terrain s'y trouvant très-montueux et très-difficile.

Tout le tracé, dans Boulogne, est en pente non interrompue; mais il sera facile d'avoir une gare de départ exécutée de niveau. Elle sera située le long de la promenade qui est au bas de la haute ville, du côté de la Liane; elle aura 300 mètres de longueur; elle aboutira sur la rue des Pipots, et elle sera située à 24 mètres environ de hauteur au-dessus des quais.

Tous les hôtels étant dans la basse ville, où se font les affaires commerciales, il sera sûrement un peu fâcheux d'avoir un point de départ si élevé; mais on pourra, quand on le voudra, arriver dans la basse ville au moyen d'un embranchement particulier (voyez le § 44).

§ 42. PARTIE DE BOULOGNE À CALAIS.

Le terrain, dans le bas Boulonnais, se trouve traversé par des coteaux élevés qui séparent les rivières de la Liane, du Wimereux, de la Selaque, et leurs affluents, ce qui rend ce terrain extrêmement difficile. Le coteau de Malbrouck, sur lequel est la colonne de la grande armée, coteau qui aboutit à la mer, est notamment très-élevé. Pour n'être pas obligé d'avoir un souterrain fort long sous ce coteau, il faut partir d'un point élevé de Boulogne. Le point où se termine la partie décrite dans le paragraphe précédent convient pour cela.

Ce point est situé, comme nous l'avons vu, au delà de l'esplanade, au droit à peu près de la rue des Vieillards. A partir de ce même point on se dirige, par l'angle ouest des Tintelleries, dans la petite vallée qui a son origine vers Malbrouck. Au haut de cette vallée, on est en souterrain sur 1,585 mètres de longueur. A 100 mètres au delà du souterrain, on descend vers la vallée du Wimereux, sur 3,000 mètres de longueur, avec une pente d'un millième; on franchit cette vallée au moyen d'un remblai, dont la longueur sera de 400 mètres, et dont la hauteur, au-dessus du point le plus bas du terrain, sera de 24^m.39.

En quittant ce remblai, on commence à employer des pentes de 5 millièmes. On s'élève, avec cette pente, par la vallée de Pittefaux, pour traverser,

au moyen d'un souterrain de 500 mètres, situé près de Banque, le faite qui sépare le bassin du Wimereux du bassin de la Selaque. En sortant du souterrain de Banque, on descend avec la même pente de 5 millièmes, par la droite d'Offrethun et la gauche d'Ardentun, vers la Selaque. On traverse la route de Boulogne à Calais à 1,000 mètres en deçà du bourg de Marquise, et la vallée de la Selaque à gauche de ce bourg, au moyen d'un remblai de 1,000 mètres de longueur, et de 26^m.39 de hauteur au point le plus bas de la vallée. Cette hauteur de remblai permet de franchir sans tranchée le faite qui sépare la Selaque de l'affluent de cette rivière qui passe à Leulinghen.

On traverse de nouveau la route de Boulogne à Calais au delà de Marquise; on passe à gauche de Leulinghen, et l'on vient, avec une rampe de 5 millièmes, sauf une partie de niveau qui correspond à une courbe de 800 mètres de rayon, entrer en souterrain à Blacourt. Ce souterrain a 1,940 mètres de longueur; ses têtes sont placées dans des endroits où les hauteurs de tranchée sont de 20 mètres et de 21^m.83 : il sert à franchir le faite qui sépare la vallée de la Selaque du pays plat où se trouvent Calais, Saint-Omer et Dunkerque; il est projeté en ligne droite et à la gauche de Mimoyèque.

A la sortie du souterrain de Blacourt, on descend vers Calais avec la pente de 5 millièmes. Le tracé passe à la droite de Pihen, à la gauche de Saint-Tricast et de Fréthun, et il traverse la route de Boulogne à Calais à la droite et au pied des glacis du fort de Nieulay, à 800 mètres au delà duquel la pente de 5 millièmes est remplacée par une autre d'un peu plus d'un millième. Enfin, par le moyen d'un arc de 1,500 mètres de rayon, passant sur le canal du Winfil, et au delà de la lunette qui est à l'angle de ce canal et du bord de la mer, on entre dans les fortifications de la citadelle de Calais, par une voûte pratiquée dans l'enceinte extérieure, à côté de la tour la plus proche du hameau des Baraques; le projet suit le fossé de la citadelle, et vient couper le canal de navigation en amont de l'écluse neuve.

On suppose que la traversée de ce canal s'opérera au moyen d'un pont fixe, dont le dessus serait à 4^m.54 au-dessus des eaux de navigation, la hauteur du mouillage étant estimée à 2 mètres. Si cette disposition, qui oblige à élever le projet dans le fossé de la citadelle de 3 mètres et demi environ au-dessus du sol, a des inconvénients trop graves, on pourra y remédier en faisant un pont mobile sur le canal.

Nous n'avons pas employé de pentes de 5 millièmes entre Boulogne et le Wimereux; nous n'y aurions trouvé aucun avantage. Mais si nous avions admis

des rayons de 500 mètres, nous aurions pu réduire le souterrain de Malbrouck à 1,200 mètres, pourvu toutefois qu'il fût tracé en ligne courbe.

Au delà de ce souterrain, le grand remblai du Wimereux, le souterrain de Banque, le grand remblai de Marquise, et le souterrain de Blacourt, sont des ouvrages fort chers. On s'est demandé s'il ne convenait pas de traverser le Wimereux un peu plus bas, en augmentant la pente au delà de Malbrouck, laquelle n'atteindrait pas encore 3 millièmes; de faire un souterrain un peu plus long à Banque; de traverser la Selaque à une moindre hauteur, et de se diriger par la gauche de Marquise et par Widretun, Wambringue, Warcove, la gauche d'Audembert et du mont de Couple, pour venir, par Ervelinghen, traverser la route de Boulogne à Calais, entre l'Abbaye et Saint-Inglevert, d'où l'on viendrait rejoindre, au delà de Pihen, le tracé que nous avons décrit. D'après ce nouveau projet, on serait placé plus commodément d'Offrethun à Marquise, et l'on aurait, de Marquise au grand faite, en deçà de Pihen, beaucoup plus de développement, ce qui diminuerait la longueur du souterrain à exécuter à Saint-Inglevert, en même temps qu'on aurait sur le Wimereux et la Selaque des remblais moins dispendieux; mais le parcours serait augmenté au moins de 5,800 mètres, sans qu'on puisse éviter les pentes de 5 millièmes pour la descente de Calais, et ces motifs, joints au peu de temps dont on pouvait disposer, ont paru suffisants pour se dispenser de faire les opérations.

Au lieu de se diriger d'Ervelinghen vers Pihen, entre l'Abbaye et Saint-Inglevert, on a pensé aussi à se diriger vers Ramsau, où l'on aurait traversé le faite; mais on aurait eu, de Ramsau à Calais, un trop faible développement pour pouvoir arriver dans cette ville avec une pente qui n'excédât pas 5 millièmes.

Dans l'intention de raccourcir le tracé, nous avons essayé une ligne de Malbrouck à Maninghen. Cette ligne, dont on a fait le nivellement, obligerait de traverser le Wimereux à une plus grande hauteur, et elle donnerait, à Maninghen, entre le Wimereux et la Selaque, un souterrain de 1,500 mètres.

Une autre ligne d'opération a été nivelée : elle passe à la droite de Marquise, et coupe la vallée de la Selaque dans une partie étroite fort convenable; mais, attendu qu'elle oblige à traverser deux affluents de la Selaque par des remblais trop forts, on a dû y renoncer, ainsi qu'à celle de Malbrouck à Maninghen, dont il vient d'être question.

On verra, dans le § 46, que l'on a fait les reconnaissances de plusieurs autres tracés partant de Pont-de-Brique pour Calais; et qu'on a dû abandonner ces tracés.

Si, comme nous le croyons, toutes les directions proposées ont été examinées, et si le tracé auquel nous arrivons exige cependant beaucoup de grands ouvrages, c'est que le terrain est extrêmement difficile. Nous ferons observer d'ailleurs que notre travail est susceptible de beaucoup d'améliorations de détail, auxquelles nous ne nous arrêtons pas. Il arrive notamment que la ligne d'opération ayant été faite dans l'intention d'employer des pentes de 3 millièmes, au plus, elle n'est pas toujours celle qui convient pour la pente de 5 que nous avons dû admettre.

§ 43. PARTIE DE CALAIS À DUNKERQUE.

En partant du caual de navigation, le projet est placé dans le fossé qui sépare la ville du port de Calais. Le tracé, depuis l'entrée jusqu'à la sortie des fortifications, présentera trois alignements faisant entre eux des angles très-obtus. Le premier de ces alignements est celui dont il a été question dans le paragraphe précédent, et qui se termine au canal; le second commence au canal et finit au pont de la porte de la mer, et le troisième commence à ce pont et se prolonge jusqu'au delà des fortifications. Ils peuvent être raccordés par des arcs d'un rayon convenable.

Le projet se trouve, 1° au-dessus des eaux du canal de 4^m.54; 2° à 2^m.90 au-dessous de la partie supérieure du tablier du pont-levis de la porte de la mer; 3° par rapport au pont-levis de la porte du Havre, à 3^m.30 au-dessous du dessus du tablier. On n'aura pas besoin de manœuvrer ces deux ponts-levis pour faire passer les wagons vides. Quant aux wagons d'un chargement élevé, on pourra placer la station en deçà des ponts, pour les transports relatifs au côté du midi, et au delà, pour les transports du nord; de sorte qu'il sera rarement utile de lever les ponts, manœuvre qui, d'ailleurs, n'aurait que très-peu d'inconvénient, et qui sera moins fréquemment nécessaire si l'on peut, comme nous le croyons, tenir le projet un peu plus bas.

Le port pourra être parfaitement desservi par des embranchements. Le premier pourrait partir de l'angle de la citadelle, près du canal, et il arriverait au bassin à flot projeté; le second viendrait au milieu du grand quai, et le troisième, longeant au nord le bassin du Paradis, se courberait le long du quai étroit au bout duquel est la jetée du nord. Les deux derniers seraient à peu près horizontaux.

Le projet, dans Calais, paraît en conséquence susceptible d'être disposé très-heureusement.

Pour sortir de la ville, il traverse les fortifications; il passe dans le bastion du nord, et touche du côté de la mer la demi-lune voisine de ce bastion. Le passage au travers des ouvrages de maçonnerie s'opère presque partout au moyen de voûtes. On pourrait, pour diminuer les dépenses, placer le projet, à la sortie des fortifications, dans le fossé qui longe le bastion du nord du côté de la mer.

A 500 mètres de la crête du chemin couvert de Calais, le tracé présente une déviation à gauche, après laquelle commence un grand alignement, qui passe à droite de la petite Wald et des petites Hemmes; il traverse la route de Calais à Dunkerque en deçà du village d'Oye et au delà de la rivière d'Oye. Ce même alignement passe contre les fortifications de Gravelines; il les laisse à gauche, et se prolonge jusqu'au ruisseau de dessèchement appelé le Grand-Denna. Sa longueur est de 20,200 mètres. Il présente ensuite de légères inflexions; il passe dans le village de Loon, à partir duquel il suit, en ligne droite, la route de Gravelines à Dunkerque, jusqu'à 900 mètres en deçà du canal de Bourbourg, où commence une courbe de 1,200 mètres de rayon, coupant cette route et le vieux canal de Mardick, pour traverser les fortifications et aboutir sur le port de Dunkerque, au nord de ce port et de la ville.

Il longe, à leur gauche, les magasins de la marine royale, et se raccorde avec le tracé de Watten à Dunkerque (voyez le § 58.)

On suppose que la route de Calais à Dunkerque sera relevée, à l'endroit où elle est coupée par le chemin de fer, de manière qu'elle soit traversée à niveau. Comme elle n'est pas très-fréquentée, cet inconvénient est faible.

Le nombre des cours d'eau rencontrés est de 48, y compris l'Aa, l'Oye, le Mardick-Gracht et le vieux canal de Mardick. Les ponts fixes à exécuter sur ces quatre derniers cours d'eau laisseraient, de l'eau à l'intrados, des hauteurs de 4^m.00, 2^m.60 et 3^m.65, qui paraissent être suffisantes pour les besoins de la navigation, attendu qu'il ne passe sur l'Oye et le Mardick-Gracht que de petits bateaux, et que le vieux canal de Mardick n'a pas d'autre usage que celui de gare.

§ 44. DES EMBRANCHEMENTS PROPRES À DESSERVIR LES CARRIÈRES, MINES ET BOUILLIÈRES DE BOULOGNE, ET LE PORT DE CETTE VILLE.

Ainsi qu'on le verra dans le paragraphe suivant, on peut établir, sur la rive gauche de la Liane, un bon tracé d'Hesdigneul à Boulogne.

On peut aussi, après avoir traversé la Liane à Pont-de-Brique, descendre le long du coteau du midi, pour arriver avec des pentes de trois millièmes

sur les quais de Boulogne. Mais ce projet couperait les maisons et les jardins sur 400 mètres environ de longueur, et il obligerait d'opter entre ces deux inconvénients, 1° d'être à niveau sur les quais et dans la traversée de plusieurs rues; 2° d'avoir dans la ville un chemin supporté sur une longueur de 1,000 à 1,200 mètres.

Le terrain, depuis le port jusqu'au souterrain de Malbrouck, a été nivelé pour avoir un tracé dirigé sur Calais. Le travail n'étant pas achevé, nous nous bornerons à dire que ce tracé présenterait un plan incliné.

Les carrières du Haut-Banc, au levant de Marquise, dans la vallée de la Selaque, ayant une grande importance, on a fait toutes les opérations que nécessite un embranchement de chemin de fer desservant ces carrières, et se prolongeant jusqu'aux mines de houille de Hardinghen. Cet embranchement s'exécuterait sans difficulté, pourvu qu'on employât des courbes de 500 à 600 mètres de rayon, et sans qu'il fallût des pentes plus grandes que celle de 5 millièmes.

§ 45. D'UN TRACÉ DE SAINT-JOSSE À BOULOGNE, PAR SAMER.

On s'est proposé, par ce tracé, de remonter, à partir de la Canche, la vallée de la Dordone, qui a sa source du côté de Samer, et d'arriver, par cette vallée, à la vallée de la Liane, qui se jette dans la mer à Boulogne.

En quittant Saint-Josse, le tracé tourne à droite pour traverser la vallée de la Canche au moyen d'un long et fort remblai; il se dirige à gauche de la Dordone et des villages d'Enorq, de Bréxent, de Maresville, de Longvillers, de Cormont et de Cormont-Dessous. Il franchit la route de Paris à Calais entre Cormont-Dessous et Rolet, où commence un souterrain de 3,600 mètres de longueur, passant sous le faite de Sequerre, pour déboucher à la ferme de Moyen-Bois, dans la vallée de la Liane. De là, le tracé continue de s'avancer vers le nord, dans la direction du bourg de Samer, en deçà duquel il franchit une deuxième fois la route de Paris à Calais. Il laisse Samer à droite, ainsi que Bellozane et l'Enfer, et arrive, à gauche de Carly, dans la vallée de la Liane, laissant à droite cette rivière et les villages d'Hesdigneul et de Pont-de-Brique. Enfin, il traverse obliquement le bassin de retenue de la Liane, pour se développer le long du quai du port de Boulogne. Il serait supporté, dans cette partie, par un ouvrage en charpente, de façon à ne pas nuire au chargement et au déchargement des navires.

Les pontes de ce projet sont de 3 millièmes. Si on voulait l'exécuter, il conviendrait qu'elles fussent plus fortes, afin de diminuer le volume de remblai de la vallée de la Canche, et les grandes hauteurs de terrasses que le tracé présente, depuis le souterrain de Sequerre jusqu'à Boulogne; mais lors même que ces pentes seraient de 5 millièmes, elles ne pourraient pas diminuer sensiblement la longueur du souterrain, attendu qu'il commence et finit dans des endroits où le sol s'élève sous des inclinaisons très-rapides.

Si le chemin de fer de Boulogne à Calais, par la vallée de la Liane et par Hardinghen (voyez le § 52), au lieu d'être dans un terrain excessivement difficile, était au contraire dans un beau terrain, il pourrait être convenable d'examiner bien soigneusement le tracé de Saint-Josse à Boulogne, par Samer; mais c'est tout à fait inutile, attendu que les tracés directs de Saint-Josse à Boulogne, par Étaples, Dannes et Neufchâtel, et de Boulogne à Calais, par Marquise, sont, pour l'exécution et pour l'exploitation, évidemment préférables aux tracés qui passent par Samer et par Hardinghen.

Nous ferons remarquer, en passant, que les études dont il vient d'être question prouvent que, en partant d'un point pris près d'Hesdigneul, sur le tracé d'Étaples à Boulogne, on peut arriver, en laissant à gauche Outreau et Capécure, au bassin de retenue de la Liane, d'où il serait facile de porter un embranchement pour desservir la gauche du port de Boulogne. C'est un fait qu'on pouvait constater par une simple visite des lieux; nous en faisons mention parce qu'il montre, avec ce qui est dit § 44, que si le port de Boulogne prend plus tard un grand développement, les chemins de fer desserviront toutes ses parties d'une manière très-avantageuse.

§ 46. DE PLUSIEURS LIGNES DONT LES RECONNAISSANCES ONT ÉTÉ FAITES; CONCLUSION DE CE CHAPITRE.

1° *Tracé du bord de la mer.* Il a été question de faire passer la ligne d'Étaples à Boulogne, dans sa partie voisine de Boulogne, par le bord de la mer. M. Gibbs, ingénieur anglais, et M. Wissocq, ingénieur-hydrographe, ont émis cette idée. Nous allons indiquer les motifs qui nous paraissent empêcher qu'elle puisse être accueillie. La côte présente, depuis Étaples jusqu'à Équihen, des dunes qu'il convient d'éviter; au delà ce sont des terrains élevés, terminés par des talus en terres mobiles que les vagues détériorent sans cesse; et ces terrains, coupés de vallées profondes, sont très-irréguliers. Un chemin de fer

composé de lignes droites, raccordées par des courbes d'un grand rayon, ne peut pas s'accorder avec leurs inégalités, sans travaux considérables; car le tracé, pour éviter la mer dans les rentrants de la côte, devrait être en souterrain dans les saillants, et la traverse des vallées exigerait que le chemin fût revêtu de maçonneries du côté de l'ouest. Le projet serait notamment d'un établissement très-difficile au Portel, et du Portel à Boulogne. Le maximum des pentes ne serait pas au-dessous de 3 millièmes; la longueur de souterrain serait beaucoup plus grande que dans le tracé que nous avons décrit § 41, et le chemin de fer, même en l'élevant de 8 à 10 mètres au-dessus de la mer, serait toujours, à cause des sables, à cause des vents et à cause des vagues, dans les gros temps, d'un emploi peu satisfaisant. De plus, l'arrivée à Boulogne semblerait très-pénible, d'une part, parce qu'elle aurait lieu par la rive gauche de la Liane; d'autre part, parce qu'on ne pourrait traverser cette rivière qu'en arrière du port, pour arriver à la partie vivante de la ville, ce qui serait tout à la fois d'un parcours long, d'une exécution difficile, d'une dépense considérable, et ce qui, ainsi qu'on va le voir, rendrait le tracé de Boulogne à Calais extrêmement défectueux.

2° *Tracé de Boulogne à Calais, faisant suite au précédent.* On s'est occupé d'une ligne qui partirait de la ville basse pour aller à Calais. La difficulté qu'on rencontre d'abord consiste à franchir le faite qui sépare la Liane du Wimereux, lequel faite se termine à la mer par un talus en terre dont les vagues travaillent le pied, et dont la hauteur s'élève en quelques points à plus de 40 mètres. Il serait impossible de placer le chemin de fer sur ce talus, attendu que la côte, comme on vient de le dire, ne se compose pas de parties droites raccordées par des courbes d'un grand rayon; il faudrait donc l'exécuter en souterrain pour arriver à la vallée du Wimereux. Au moyen d'un remblai aussi élevé que possible, on traverserait cette vallée; mais il faudrait un nouveau souterrain pour franchir le coteau élevé qui borde le Wimereux sur sa droite. A la sortie de ce souterrain, on serait dans la vallée de la Selaque, et l'on se dirigerait sur Saint-Inglevert, par la gauche du mont de Couple, ainsi qu'il a été dit § 42. Or, les inconvénients de la traversée de Boulogne et de la longueur de souterrain nécessaire pour arriver seulement à la Selaque nous ont paru graves, ce qui nous a déterminé à porter les opérations sur la ligne que nous avons étudiée, de préférence à celle dont il s'agit.

3° *Du tracé de Pont-de-Brique à Calais.* Le projet décrit § 42 se trouvant, près de Pont-de-Brique, dans la vallée de la Liane, on a dû se demander si, en

desservant Boulogne par l'embranchement dirigé sur la basse ville, on ne pouvait pas gagner Calais par l'affluent de la Liane qui passe au Pont-Feuillet et à Baintiffon. Dans ce projet, on passerait à gauche de la Capelle; on serait en souterrain sur la route de Boulogne à Saint-Omer; on descendrait à Souverain-Moulin dans la vallée du Wimereux, et l'on se raccorderait, au delà de Pittesfaux, avec le tracé précédemment décrit. On a négligé ce projet, parce qu'il rendrait la communication de Boulogne à Calais très-défectueuse, et qu'il ne diminuerait pas les longueurs de souterrain que nécessite la traverse des faîtes.

4° *Conclusion de ce chapitre.* D'après ce qui précède, et d'après ce qu'on verra § 52, le tracé qui convient d'Amiens à Boulogne, Calais et Dunkerque, est celui qui passe par Abbeville, par la droite d'Étaples, par Dannes, par Boulogne, entre la ville haute et la ville basse, par Marquise, par Calais, entre le port et la ville, et qui aboutit à Dunkerque par la droite de Gravelines.

Le projet d'Amiens à Boulogne devant servir aux voitures de marée, qui seront chargées en allant vers Paris, et vides au retour, nous avons voulu, d'Étaples à Amiens, ne donner aux parties sur lesquelles on monte que des pentes au plus de 2 millièmes. Cette considération fait paraître le terrain, sur le profil en long, plus difficile qu'il ne l'est; nous aurions mieux fait d'adopter, dans les deux sens, la pente de 3 millièmes.

En admettant cette modification de notre travail, et en admettant aussi qu'on ne doive pas se proposer maintenant de prolonger le chemin de fer au delà de Boulogne, on devrait disposer le projet de façon à arriver dans la basse ville. Dans ce cas, on traverserait la Liane plus près de Boulogne, et à une moindre hauteur, ce qui diminuerait beaucoup la dépense. Mais l'établissement de la ligne de Boulogne à Calais ne peut pas être considéré comme éloigné.

Une étude définitive, d'après ce qui précède, pourra permettre d'améliorer le tracé, 1° dans Amiens; 2° dans Abbeville; 3° de Dannes à la Liane; 4° de Pittesfaux à Marquise: toutefois, le projet devant être susceptible de se prolonger sur Calais, ces améliorations, à moins d'admettre des pentes plus fortes, ne donneront pas de résultats bien différents de ceux que notre étude fournit.

CHAPITRE V.

DE L'EMBRANCHEMENT PARTANT DE MIRAUMONT POUR DESSERVIR BOULOGNE, CALAIS ET DUNKERQUE; L'EXÉCUTION DES TRACÉS QUI COMPOSENT CET EMBRANCHEMENT DOIT ÊTRE AJOURNÉE.

§ 47. IDÉE GÉNÉRALE DE CET EMBRANCHEMENT.

Le faite qui sépare les quatre bassins de la Somme, de l'Authie, de la Canche et de la Liane, des deux bassins de l'Escaut et de l'Aa, étant traversé par la ligne principale de Paris à Amiens et à Lille, et les ports de Boulogne et de Calais se trouvant à l'extrémité de ce faite, il semble facile de le suivre pour desservir ces deux ports.

Mais, les parties les plus élevées des hauteurs qui forment le faite sont situées à 100 et 200 mètres au-dessus de la mer; elles se trouvent, vers Ecœulles, à peu près au milieu de la ligne droite qui joint Boulogne et Saint-Omer, à une même distance de ces deux villes et de Calais, et le faite présente un appendice en demi-cercle qui enferme les bassins de la Sclaque, du Wimerex et de la Liane, lequel est aussi très-élevé : le Boulonnais est donc un pays coupé de vallées très-profondes; et si l'on arrive dans ce pays par le faite d'entre la Somme et l'Escaut, on sera obligé de se maintenir fort haut jusqu'à une petite distance de la mer, distance dans laquelle il faudra nécessairement employer des ouvrages très-chers pour arriver à Boulogne et à Calais.

On a trouvé d'abord des terrains faciles, depuis Miraumont jusqu'à Fiefs. Au-delà de ce point, on ne pouvait pas se diriger à droite du faite sans tomber dans les hauteurs d'Ecœulles, qu'il aurait fallu contourner par de grands circuits pour atteindre Calais; on s'est donc dirigé à gauche, pour arriver, au moyen de grands remblais et de souterrains nombreux, par la gauche de Fruges, et par la droite d'Hucqueliers, à Desvres et à Crémarest, communes qui sont situées dans la vallée de la Liane. De Crémarest on descend à Boulogne en suivant cette vallée. Pour arriver à Calais, bien qu'on soit dans ce qu'on appelle le bas Boulonnais, on rencontre, comme on va le voir, de graves difficultés.

Les tracés dont il s'agit dans ce chapitre vont toutefois être décrits très-brèvement; parce que, d'après ce qu'on verra § 52, ils ne sont pas susceptibles d'être approuvés.

§ 48. PARTIE DE MIRAUMONT À FIEFS.

Le tracé s'embranché sur la ligne principale au delà de Miraumont; il laisse Achiet-le-Petit à gauche, Achiet-le-Grand à droite, et se dirige vers Ablinzevelle. Si l'on se proposait de suivre le faite, il faudrait détourner le tracé par la gauche, et faire un long souterrain dans la direction de Bucquoy. On a préféré traverser le faite au moyen d'une tranchée dont la hauteur au point culminant sera de 21^m. 61. On arrive ainsi dans les vallées affluentes du Cojeul; on laisse Ablinzevelle et Monchy-au-Bois à gauche; on passe par les communes de Berles et de la Cauchie; on traverse à Lerbret la route d'Amiens à Arras, et l'on vient rejoindre le faite à Sombrin. On passe ensuite par le grand Rullecourt, Lignereulle, Villers-sire-Simon, Pénin, Bailleur-aux-Cornailles, Marquay, Ostreville, Antin et Valluon, et l'on arrive à la gauche de Fiefs.

Dans toute cette partie, les pentes ne sont que de 3 millièmes au plus, et les plus grandes difficultés qu'on ait à surmonter, sont la tranchée d'Ablinzevelle et la traversée de quelques ravins au moyen de remblais dont la hauteur n'excède guère 10 mètres.

§ 49. PARTIE DE FIEFS À CRÉMAREST, PAR DESVRES ET PAR HUCQUELIERS.

Le tracé, pour éviter des hauteurs et des terrains difficiles qui sont à droite, passe d'abord un peu à gauche du faite; il se dirige par Prédefin, et vient retrouver le faite à Canlers. Il passe à Coupelleneuve, Préhédrez, Créquy, la ferme Saint-Philbert, Hénouville, Maninghen, Hucqueliers, Grigny, Bezinghem, Doudeauville, Courset et Desvres.

On est obligé d'avoir des pentes de 5 millièmes à partir de 3,400 mètres au delà de Fiefs. Ces pentes s'accordent fort bien avec le terrain jusqu'auprès de la ferme Saint-Philbert; plus loin, jusqu'à Doudeauville, elles n'empêchent pas qu'il faille employer six souterrains, ayant ensemble une longueur de 1,097 mètres, et dont le plus long est de 347 mètres.

De Courset à Crémarest, il faut employer des pentes de 8 millièmes, et faire un septième souterrain, de 1,900 mètres de longueur; il traverse la montagne dans l'endroit où elle a le moins de largeur, et il est inévitable en arrivant de

Miraumont par le faite. Si l'on se plaçait plus à gauche, on aurait à traverser des ravins dans lesquels nous avons des remblais de 20, 24, 27, 29 et 36 mètres de hauteur, lesquels deviendraient beaucoup plus hauts; et si l'on se plaçait plus à droite, on se trouverait dans des terrains trop élevés, et en dehors de la petite vallée dans laquelle doit nécessairement commencer le souterrain de Courset.

En deçà de Crémarest, dans la vallée de la Liane, le projet se trouve en remblai sur 500 mètres de longueur, et 22^m.14 de hauteur au point le plus bas du terrain.

§ 50. DE LA PARTIE DE CRÉMAREST À CALAIS, PAR HARDINGHEN ET PIHEN; ET DE L'EMBRANCHEMENT
DESSERVANT LES CARRIÈRES DU HAUT-BANC, PRÈS MARQUISE.

Dans ce tracé on a admis 5 millièmes pour le maximum des pentes.

De Crémarest, dans la vallée de la Liane, on passe dans la vallée du Wimereux, au moyen d'un souterrain de 600 mètres, à Passart. On laisse Belle à gauche; on traverse la vallée du ruisseau de Haute-Pette sur un fort remblai; on arrive à Houffort; et au delà, au moyen d'un autre grand remblai, on traverse la vallée du Wimereux. Un peu plus loin, à Hardinxan, on est en déblai pour passer dans la vallée de la Selaque; on traverse une première branche de cette rivière en remblai; on se dirige à la droite d'Hardinghen, où se trouve un souterrain de 900 mètres, et, à 400 mètres au delà, commence une partie horizontale de 1,000 mètres de longueur, qui occupe la partie la plus élevée du projet. Après cette partie on se dirige par le centre du village de Fiennes, pour passer à la gauche de Cassiers, où l'on traverse, par le moyen d'un souterrain de 2,100 mètres de longueur, le faite qui termine la vallée de la Selaque. On descend ensuite vers Calais, par la droite de Pihen et de Coquelle, et le tracé, par le Fort-Niculay, ne diffère pas, à partir de Pihen, pour arriver à Calais, de celui que nous avons décrit § 42.

On a nivelé, à partir de Fiennes, en descendant l'affluent de la Selaque qui passe en cet endroit, une ligne au moyen de laquelle on desservirait les carrières du Haut-Banc. Les pentes de cette ligne seraient de 3 millièmes.

§ 51. DE COURSET À BOULOGNE, PAR CRÉMAREST, WIRVIGNE ET CARLY.

Le tracé de Boulogne s'embranché près du moulin du Val, entre Crémarest et Passart, sur celui qui vient d'être décrit dans le paragraphe précédent, et par

un arc de cercle de 1,400 mètres de rayon, revenant vers Desvres, il vient descendre la vallée de la Liane. Il passe au Rosoy, à Wirvigne, où il traverse la route de Desvres à Boulogne; il laisse Questreque, le Hamel et le hameau de l'Esfer à gauche, et il rejoint à Carly le tracé que nous avons décrit § 45.

Quoique le projet de Crémarest à Carly n'ait qu'environ 5,000 mètres de longueur, il présente trois grands remblais; le premier à Wirvigne; le deuxième avant Questreque, et le troisième après Hamel. Ces remblais ont des hauteurs de 15^m.79, 20^m.85 et 27^m.43, et ils sont séparés par des déblais de 11^m.55, 12^m.78 et 14^m.46 de hauteur. Ce projet a l'inconvénient d'obliger les convois marchant vers Boulogne à s'arrêter au moulin du Val, après avoir traversé la vallée de la Liane, en la remontant, pour qu'ils viennent rebrousser chemin et descendre vers Boulogne par cette vallée.

Si l'on voulait éviter cet inconvénient en faisant partir la ligne de Boulogne d'un point pris sur celle de Desvres à Crémarest, avant la traversée de la vallée de la Liane, il faudrait deux grands remblais dans cette vallée, l'un servant au tracé de Calais et l'autre au tracé de Boulogne.

On a étudié un autre tracé qui n'a pas l'inconvénient de forcer, pour aller à Boulogne, de rebrousser chemin au moulin du Val. Ce tracé, à la sortie du souterrain de Courset, tournerait à gauche, et passerait par Sainte-Gertrude; il laisserait Samer au midi, à 1,000 mètres environ de distance, et il rejoindrait à Carly, comme le précédent, le tracé décrit § 45. Dans cette dernière étude, la pente de 8 millièmes est employée depuis Courset jusqu'à Wierre-au-Bois, en deçà de Samer.

§ 52. DES LIGNES DE PARIS À CALAIS, PAR SAINT-JOSSE, SAMER ET HARDINGHEN, ET DE BOULOGNE À CALAIS, PAR CARLY, CRÉMAREST ET HARDINGHEN; CONCLUSION DE CE CHAPITRE.

Les tracés décrits §§ 45, 50 et 51 donnent une ligne de Paris à Calais, par Saint-Josse, Samer, Wirvigne, Crémarest et Hardingen, qui est assez directe; mais, sans nous arrêter à l'énumération des grands remblais qu'elle exige, on voit qu'elle nécessiterait l'exécution de quatre souterrains, ayant ensemble 6,970 mètres de longueur, et qu'elle aurait, sur une grande partie de son développement, 5 millièmes de pente.

La ligne de Boulogne à Calais, par Carly, Crémarest et Hardingen, semit encore plus défectueuse; car, avec 3,600 mètres de longueur de souterrains, et

des pentes de 5 millièmes, elle présente un très-long circuit, enfermant presque la totalité des bassins du Wimereux et de la Selaque.

Il est vrai qu'avec des pentes de 8 millièmes on peut diminuer beaucoup le nombre et la grandeur des ouvrages qu'exigent ces tracés. Ainsi, les souterrains de Passart, d'Hardinghen et de Caffiers, qui ont, à eux trois, 3,600 mètres, ne seraient plus qu'au nombre de deux, qui n'auraient ensemble que 2,235 mètres; mais l'emploi de la pente de 8 millièmes est lui-même un grand inconvénient, et les tracés décrits chapitre IV sont évidemment préférables à ceux qui font l'objet de ce cinquième chapitre.

Nous pensons, d'après cela, que l'étude de ces derniers tracés ne peut avoir d'autre utilité que celle de montrer qu'ils doivent être entièrement rejetés.

On remarquera d'ailleurs que s'il fallait absolument partir de Miraumont pour desservir Boulogne, Calais et Dunkerque, le tracé le plus avantageux serait celui qui, de Monchy-au-Bois, se dirigerait le long de la Canche par Frévent, Hesdin et Montreuil, pour venir joindre, à la droite d'Étaples, le tracé de Saint-Josse à Boulogne, décrit § 41.

CHAPITRE VI.

DE L'EMBRANCHEMENT D'HÉNIN-LIÉTARD À CALAIS, BOULOGNE ET DUNKERQUE,
PAR AIRE ET BÉTHUNE.

§ 53. IDÉE GÉNÉRALE DE CET EMBRANCHEMENT.

La ligne de navigation de Douai à Calais et à Dunkerque, d'une part; la facilité du terrain entre Douai et Denain, près Valenciennes, d'autre part, témoignent qu'il est possible de joindre, au moyen d'un chemin de fer, la Belgique avec Calais et Dunkerque, par Valenciennes, Douai, Hénin-Liétard, Béthune, Aire, Arques, Saint-Omer et Watten. On a dû étudier ce chemin, qui coupe transversalement la ligne principale de Paris à Lille, par Amiens, non-seulement à cause de l'importance des houillères de la France et de la Belgique, mais encore comme tracé propre à lier Paris et Malines avec les ports du Pas-de-Calais, du côté du couchant, et avec Valenciennes, du côté du levant.

On ne s'occupe ici que de la partie de ce chemin transversal comprise entre Hénin-Liétard et Calais, et des tracés partant d'Arques, de Watten ou de Calais, suivant lesquels elle peut se ramifier pour desservir Boulogne et Dunkerque. La partie d'Hénin-Liétard à la Belgique, par Valenciennes, sera examinée § 67.

Pour justifier le point de départ d'Hénin-Liétard, il nous suffira de dire qu'il est sur une ligne assez directe entre les places de Douai et Saint-Omer, places par lesquelles doit évidemment passer la ligne transversale; qu'il est au delà des terrains assez difficiles de l'Artois, et qu'il est en deçà du canal de la haute Deûle et des marais situés au nord de ce canal, du côté de Pont-à-Veudin.

Passons à la description des différents tracés qui composent l'embranchement et les sous-embranchements dont il s'agit.

§ 54. PARTIE D'HÉNIN-LIÉTARD À BLARINGHEM, UN PEU AU DELÀ D'AIRE.

Nous diviserons cette partie en deux sections, afin que les estimations dont

il sera question plus loin puissent être appliquées en raison de la nature du sol.

1° *D'Hénin-Liétard à Gorres, près Béthune.* Le tracé passe à droite d'Hénin-Liétard, puis il traverse le village d'Harnes, à son extrémité méridionale. Après une légère déviation à gauche, il présente un grand alignement qui rencontre les routes d'Arras à Lille et d'Arras à Estaires; il laisse à droite les villages d'Annay et de Hulluc, et à gauche le hameau de Rutoire et le village de Vermeille. Après un changement de direction à droite, il franchit à Annequin la route de Béthune à Lille, et à Gorres le canal de la Bassée, en deçà et au nord de Béthune.

2° *De Gorres, près Béthune, à Blaringhem.* L'alignement passant à Annequin et à Gorres se prolonge à partir du canal de la Bassée et va traverser la Lave, et ensuite rejoindre ce canal près d'Ablet et Hingées. Il le suit au delà sur 6,000 mètres de longueur. Après Robeck, il s'en éloigne, par un changement d'alignement à droite, pour s'en rapprocher à Rouge-Croix. Il traverse la Lys au nord de la ville d'Aire, près du fort Saint-François. Là, par un angle ouvert à droite, il se dirige vers le canal de Neuf-Fossé, à gauche du village de Blaringhem.

Le canal de la Bassée, la Lave et la Lys étant navigables, sont franchis au moyen de ponts sous lesquels peuvent passer les bateaux.

On a supposé qu'il serait fait des viaducs pour la traversée des grandes routes; mais il faut pour cela, dans plusieurs cas, d'assez grands terrassements. Comme elles ne sont pas très-fréquentées, on devra les traverser pour la plupart à niveau.

§ 55. PARTIE DE BLARINGHEM À WATTEN, UN PEU AU DELÀ DE SAINT-OMER.

A partir de Blaringhem, le tracé, qui se trouve peu éloigné du canal de Neuf-Fossé, continue de le suivre jusqu'au redan situé à 2,600 mètres environ des sept écluses. A 400 mètres de ce redan, commence une tranchée de 2,600 mètres de longueur, laquelle est suivie d'un remblai, à peu près aussi long, dans la vallée de l'Aa. La pente, sur une longueur de 5,400 mètres dans laquelle se trouvent la tranchée et le remblai, est de 3 millièmes; cette pente est nécessaire pour racheter le ressaut très-marqué que présente le terrain. Le tracé franchit, à Arques, dans la partie où il est en remblai, et près du pont tournant, la route

de Saint-Omer à Cassel et le canal de Neuf-Fossé. Il rencontre, au delà du pont tournant, les deux bras de la rivière d'Aa; plus loin, les routes d'Aire et de Hesdin à Saint-Omer; puis, après avoir contourné au midi une partie du front d'attaque de cette dernière place, il franchit, à droite du village de Saint-Martin au Larct, le tronc commun des routes de Saint-Omer à Boulogne et à Calais. Il se dirige ensuite vers le bourg de Watten, en laissant les villages de Tilques à gauche et de Serques à droite; puis il se développe par une grande courbe de 6,400 mètres de rayon, qui, après avoir traversé le territoire et une partie de marais du village de Moulle, va se terminer en avant du bourg de Watten.

Auprès de Saint-Omer, le tracé est dans un terrain fort inégal, ce qui empêche qu'on puisse éviter des déblais à l'extrémité des glacis et des remblais à Saint-Martin au Larct. Il sera préférable de passer au nord de la place, malgré les difficultés que pourront présenter les ouvrages de fortification, les canaux et le faubourg du Haut-Pont. Cette disposition raccourcira le tracé d'environ 2,200". Les opérations sur le terrain ont été faites par le nord et par le midi de Saint-Omer; mais on n'a terminé que le tracé du midi.

§ 56. PARTIE DE WATTEN À CALAIS.

En partant de Watten, le tracé présente une inflexion très-prononcée à gauche; il contourne le grand bois de Ruminghen; il traverse ensuite le côté sud du village de ce nom, et au delà, par une courbe à double inflexion dont l'origine est auprès de la ferme de Nieurlet, il franchit la rivière de Tirlot, en deçà du village de Polincove; puis le canal de Mardick et la route de Gravelines à la Recousse, en sortant du village. Après avoir traversé Zudkerque, il suit un grand alignement dirigé à droite de Nordkerque. A 2,000 mètres plus loin, il tourne à droite, pour franchir, par une courbe à inflexion, les canaux de Saint-Omer à Calais et d'Ardres à Marck, près du Pont-sans-Parcil. Au delà de ces canaux, il suit un long alignement, à peu près parallèle à la route de Saint-Omer à Calais; puis, par une nouvelle inflexion, il franchit la route de Calais à Dunkerque et la rivière de Marck, et vient se raccorder avec le tracé de Calais à Dunkerque, à 40 mètres au delà de la crête du chemin convert de Calais. Il traverse les fortifications en venant toucher la demi-lune la plus rapprochée de la mer; il pénètre dans le bastion du nord et vient suivre le fossé

qui sépare le port de la ville, de manière à desservir l'un et l'autre. On suppose qu'il s'arrête à la rencontre du canal de navigation, auprès de la citadelle. Tout le tracé, dans l'intérieur de Calais, est d'ailleurs conforme à la description du § 43.

§ 57. D'UN SOUS-EMBRANCHEMENT D'ARQUES À BOULOGNE.

Le sous-embranchement d'Arques à Boulogne a son origine sur le tracé de Paris à Calais, dans le grand déblai qui se trouve auprès des sept écluses. Au delà de ces écluses, il franchit le canal de Neuf-Fossé, la route d'Aire à Saint-Omer, la vallée de l'Aa, et les divers bras de cette rivière. Arrivé sur la rive gauche de l'Aa, il suit cette rive et coupe, à Wizernes, les routes de Saint-Omer à Hesdin, et de Saint-Omer à la poudrerie d'Esquerdes, en laissant à gauche les villages de Blandecque, d'Hallines et d'Esquerdes, et à droite le village de Wizernes. Il franchit, en avant de Setques, la route de Saint-Omer à Boulogne, pour la suivre jusqu'au droit du village de Bayenghem, où il la coupe de nouveau. Au delà de ce village, qu'il laisse à gauche, le tracé tourne à droite, passe près de Seninghem, et s'avance vers le village de Coulomby, qu'il traverse pour aller franchir en ligne droite le faite de Verval, à l'aide d'un souterrain de 3,600 mètres de longueur. En sortant de ce souterrain, et par une courbe à plusieurs inflexions, il passe à droite de Lotinghen, à gauche de Selle, et descend dans le bassin de la Liane, en traversant les ruisseaux de Vieux-Moutier, des Fromages et de Menneville, qui sont trois affluents de cette rivière. Il la suit, sur le coteau de la rive gauche, au moyen d'une courbe à triple inflexion, à l'extrémité de laquelle il franchit, au delà de Crémarest, la route de Desvres à Boulogne, en se dirigeant vers le bourg de Samer.

Il coupe, à 600 mètres environ de ce bourg, du côté de Boulogne, la route de Paris, et par un arc de plus de 90 degrés, il vient passer à la gauche du village de Carly. A partir de ce village, le tracé ne diffère pas de celui que nous avons décrit § 45, pour descendre de Carly à Boulogne.

Depuis Blandecque, près d'Arques, jusqu'à l'entrée du souterrain de Verval, la pente du projet est de 5 millièmes. A partir de la même entrée, et sur 15,800 mètres de longueur, il descend à Crémarest, avec cette même pente, qui sert ensuite pour monter une rampe de 1,000 mètres. Au delà de cette rampe, l'inclinaison du tracé varie et n'excède pas 5 millièmes.

Malgré l'emploi de la pente de 5 millièmes, on n'évite ni le souterrain de

Verval, à ouvrir dans la faite qui sépare les vallées de l'Aa et de la Liane, ni des terrasses considérables (*).

§ 58. DU SOUS-EMBRANCHEMENT DE WATTEN À DUNKERQUE.

Le sous-embranchement de Watten à Dunkerque part d'un point pris sur le tracé d'Hénin-Liétard à Calais, à gauche de Watten, dans le bois de Ruminghen. Il franchit la rivière de l'Aa à 1,100 mètres de son origine, pour suivre au moyen d'un même alignement le cours de la Colme, jusqu'àuprès du pont de Looberghe, où il franchit la route de Cassel à Bourbourg. Au delà de ce pont, après un détour à droite, il présente un autre grand alignement qui passe à droite du village de Spieker, et vient, en deçà du Fort-Louis, se raccorder avec une courbe de 2,000 mètres de rayon, située entre ce fort et le canal de Bourbourg. Cette courbe est suivie d'un alignement d'environ 1,300 mètres, traversant la route de Calais à Dunkerque et le vieux canal de Mardick. Enfin, par le moyen d'une autre courbe, dont le rayon est de 600 mètres, le projet arrive derrière les magasins de la marine royale à Dunkerque: au delà, il se confond avec le tracé décrit § 43.

Tout le terrain que suit ce sous-embranchement est on ne peut pas plus propre au tracé d'un chemin de fer. La rencontre de l'Aa, du vieux canal de Mardick et de la route de Calais à Dunkerque, située le long de ce canal, sont les seuls obstacles à vaincre. On suppose qu'il sera fait des viaducs pour opérer la traversée de ces trois voies de communication.

§ 59. CONCLUSION DE CE CHAPITRE.

D'après ce qu'on vient de voir, le tracé d'Hénin-Liétard à Calais, par Bé-

(*) Nous ferons remarquer, en passant, que le point le plus élevé du tracé qui vient d'être décrit est à 81^m.99 au-dessus du point culminant du col de Verval; que ce même point est à 118^m.01 au-dessus du niveau moyen des mers; qu'il est plus élevé que les sources des ruisseaux affluents de l'Aa et de la Liane; que les vallées supérieures n'ont pas assez de surface pour fournir les eaux pluviales nécessaires à l'établissement de grands étangs propres à l'alimentation des canaux; que la hauteur des eaux de navigation, à Saint-Omer, diffère peu de celle de la mer; que le tracé en question est celui du canal qui joindrait l'Aa à la Liane, et que, d'après cela, l'idée de ce canal, eu égard surtout aux transports à faire entre Saint-Omer et Boulogne, est nne de celles qui ne sont susceptibles d'aucune réalisation.

Les mêmes observations peuvent s'appliquer au canal de la Liane à la Hem, lequel, de même que le précédent, joindrait Boulogne et Saint-Omer.

thune, Aire, Blaringhem, Arques, Saint-Omer et Watten, et celui de Watten à Dunkerque, sont d'une facile exécution.

Quant à celui d'Arques à Boulogne, il serait à la rigueur exécutable; mais comme il ne peut avoir d'utilité qu'à la condition d'offrir, sans beaucoup de dépense, un raccourcissement sur la ligne de Boulogne à Saint-Omer et à Arques, par Calais, il est évident qu'il est trop cher, à cause du souterrain de Verval, pour qu'il ne soit pas ajourné indéfiniment.

Il suit de là que le tracé de chemin de fer le plus propre à joindre avantageusement Boulogne avec Hénin-Liétard est celui qui passe par Calais.

CHAPITRE VII.

SUR LES TRACÉS DE LILLE À DUNKERQUE, À CALAIS ET À BOULOGNE.

§ 60. IDÉE GÉNÉRALE DE CES TRACÉS.

Nous avons vu § 6, § 7 et § 10, que la ligne principale de Paris en Belgique, par Lille, doit contourner cette place, en la laissant à l'ouest; mais qu'il faut se réserver les moyens de faire pénétrer plus tard le chemin de fer dans la ville. Or, comme les entrées d'une place forte ne peuvent pas être multipliées sans de grands inconvénients, il s'ensuit que les embranchements propres à desservir Calais, Boulogne et Dunkerque, doivent partir d'un point de la ligne principale situé sur le côté méridional de Lille. Il est clair, en effet, que, si ce point était au nord, les embranchements dont il s'agit présenteraient autour de la place, pour revenir vers Armentières, un circuit qu'on doit éviter, tant à cause de sa longueur qu'à cause des routes nombreuses qu'il traverserait.

Ces embranchements devront aussi contourner, en la laissant au nord, l'insolation de la place, laquelle s'étend, à partir de la Deûle, jusqu'auprès de la route de Béthune; ils devront ensuite se diriger à droite du château de Loos, pour traverser, un peu plus loin, cette route et le canal de la Haute-Deûle. Il faut en conclure que jusqu'au delà de ce canal, près et avant Sequedin, ils devront se confondre en un seul.

Il est clair d'ailleurs que, pour avoir la ligne la plus courte possible, entre Lille et Dunkerque, on devra, en laissant Sequedin à gauche, se diriger de manière à passer à la droite des hauteurs dont Cassel est le point culminant.

Pour aller à Calais, au contraire, on devra laisser Sequedin et les mêmes hauteurs à droite, en se dirigeant sur Aire, Saint-Omer et Watten.

Et comme le chemin de fer de Watten à Dunkerque (voyez le § 58) est d'une exécution facile, on pourra desservir Dunkerque, par la partie du tracé de Calais comprise entre Lille et Watten, et par le tracé de Watten à Dunkerque.

Nous allons exposer, dans ce chapitre, les données qui nous paraissent déterminer les tracés à comparer, de Lille à Dunkerque, et de Lille à Saint-Omer. M. Debout, ingénieur en chef des ponts et chaussées, a recueilli ces données dans une visite des lieux faite exprès et avec soin.

§ 61. TRACÉ DE LILLE À DUNKERQUE, PAR SAINT-OMER.

Le tracé quitte Lille, ainsi qu'il vient d'être dit; il longe Hautbourdin et laisse Sequedin à droite, ainsi que Laventie. Il va toucher ensuite la route d'Estaires à Merville en un point propre à servir de station pour ces deux communes; il atteint, après avoir traversé la Lys, la forêt royale de la Nieppe, à l'endroit où la route d'Armentières à Hazebrouck entre dans cette forêt. Il la traverse dans sa plus grande longueur; il laisse Thiennes à droite, et vient rejoindre, sur la commune de Blaringhem, près du canal de Neuf-Fossé, le tracé d'Hénin-Liétard à Calais décrit dans le chapitre précédent.

Les communes de Hautbourdin, Laventie, Estaires, Merville, Saint-Venant, Aire et Hazebrouck, seraient desservies, savoir : les quatre premières par le tracé lui-même, et les trois dernières par des embranchements.

Le terrain, de Lille à Blaringhem, est très-facile. On estime la dépense (voyez le § 85) avec une voie, le terrain étant acheté pour deux voies, à la somme de..... 4,900,000^f

Le prix de la partie de Blaringhem à Watten (voyez le même § 85), sans faire une réduction possible, est de..... 3,252,600

Et celui de l'embranchement de Watten à Dunkerque, de. 2,370,400

Total, pour la ligne entière de Lille à Dunkerque..... 10,523,000

Le terrain présente de telles facilités qu'on peut regarder cette estimation, quoique les nivellements n'aient pas été faits, comme suffisamment approchée.

§ 62. TRACÉ DE LILLE À DUNKERQUE, PAR L'EST DE CASSEL.

Le tracé qui paraît le plus propre à joindre Lille et Dunkerque, par une ligne directe, quitterait le précédent un peu avant Sequedin, qu'il laisserait à gauche; il traverserait ensuite, en ligne droite, le plateau peu élevé d'entre Permesse et Capinghem; il passerait à gauche et à peu de distance de Wez-Macquart, d'Armentières, de Bailleul, et longerait la grande route de Lille à

Cassel jusqu'à 1,500 mètres environ du bourg de Caëstre, où le terrain forme un faite plus élevé à gauche qu'à droite de la grande route, sous laquelle le tracé passerait, pour se diriger vers Bergues, par la gauche des villages d'Eecke, Steenworde, Winnezécle et Wylder. Il traverserait, non sans difficultés très-grandes, le faite fort élevé qui sépare le bassin de la Lys de celui de l'Yser, et qui se trouve entre Eecke et Steenworde. Il reprendrait la gauche de la route de Lille à Dunkerque en deçà de Bergues; il passerait très-près de cette ville, mais en dehors du feu des fortifications, et il rejoindrait le tracé de Watten à Dunkerque, pour pénétrer dans cette dernière ville, comme il a été dit § 58.

Les difficultés de ce projet tiennent à la nécessité de passer à la droite des hauteurs de Cassel pour obtenir une ligne directe, disposition qui force à traverser la chaîne de montagnes à laquelle appartiennent le mont des Cats et le mont de Cassel. On aurait, sur 20,000 mètres environ de longueur, de Caëstre à Wylder, non-seulement des mouvements de terre très-grands; mais la traverse des vallées profondes et abruptes que le pays présente forcerait de soutenir le projet sur des arcades fort élevées, ou de recourir à un souterrain.

Autant qu'on peut en juger, sans études plus strictement faites, on ne doute pas que ce projet ne coûte plus que le précédent, quoiqu'il soit moins long; parce qu'on évalue à deux millions, au moins, l'excédant de dépense que la difficulté du terrain nécessiterait de Caëstre à Wylder. Encore ne tient-on pas compte des accidents probables que la nature glaiseuse du sol occasionnerait

§ 63. LE PREMIER DES DEUX TRACÉS QUI VIENNENT D'ÊTRE DÉCRITS EST CELUI QU'ON DOIT PRÉFÉRER.

On remarquera d'abord que le nombre de grands chemins qu'on peut entreprendre à la fois, étant nécessairement très-restreint, ne fût-ce qu'à cause du nombre limité des bras disponibles, on est forcé de reconnaître que l'exécution du chemin de Lille à Dunkerque, par l'est de Cassel, entraîne l'exécution de la ligne de Calais à Dunkerque, et fait ajourner celle de Lille à Calais, par Saint-Omer; et que, réciproquement, dans le système du chemin de Lille à Dunkerque, par Saint-Omer, la ligne de Saint-Omer à Calais s'exécute, et celle de Lille à Calais, par l'est de Cassel et par Dunkerque, est indéfiniment ajournée.

Cela posé, il va être facile de comparer les avantages et les inconvénients des deux tracés en question; il ne s'agira pour cela que d'examiner l'intérêt des grandes villes du nord de la France, et celui de la Belgique.

1° Intérêt de Dunkerque. Supposons qu'il ne s'agisse que de la communica-

tion avec Lille. Par Saint-Omer, la longueur du tracé est plus grande d'environ 16,000 mètres, qui se réduiront à 13,800 par l'étude définitive (voyez le § 55); mais le chemin de l'est de Cassel, comme on vient de le voir, n'en serait pas moins le plus cher, et celui dont l'entretien, à cause du mauvais terrain, serait le plus difficile. Si donc la ville de Dunkerque, abstraction faite de tout intérêt de rivalité avec les villes voisines (*); avait à choisir son tracé pour communiquer avec Lille, elle aurait d'assez fortes raisons pour préférer celui de Saint-Omer.

Mais si nous considérons maintenant que le tracé de Lille à Dunkerque, par l'est de Cassel, oblige d'exécuter, pour aller de Lille à Calais, ainsi que nous l'avons dit, la ligne de Calais à Dunkerque, on verra que la ville de Dunkerque est extrêmement intéressée à l'exécution du tracé dirigé à l'est de Cassel. Jusqu'à quel point l'intérêt général serait-il satisfait par ce tracé? C'est là toute la question.

2° *Intérêt de Calais.* Le tracé de l'est de Cassel rallongerait la communication de Calais à Lille de 7,300 mètres, avec le tracé tel qu'il est, et de 9,500 avec le tracé définitif passant au nord de Saint-Omer (voyez le § 55). De plus, Calais serait pour longtemps privé de communication, par les chemins de fer, avec Saint-Omer, Béthune, Douai, Arras, Valenciennes et Mons.

3° *Intérêt de Boulogne.* Le tracé de Boulogne à Lille et en Belgique serait aussi rallongé de 7,300 à 9,500 mètres, et Boulogne, de même que Calais, souffrirait vainement de communiquer avec Saint-Omer, Béthune, Douai, Arras, Valenciennes et Mons.

4° *Intérêt de Saint-Omer.* Cette ville resterait isolée, tandis que dans le système de chemin qui la dessert, pour joindre Lille à Calais et à Dunkerque, elle se trouve en relation avec Boulogne, Calais, Dunkerque, Aire, Saint-Venant, Béthune, Douai, etc.

5° *Intérêt d'Aire, Saint-Venant, Béthune, Hazebrouck, Douai, Valenciennes et Arras.* Si le tracé de Lille à Dunkerque passe par Saint-Omer, l'embranchement de Vitry à Douai et à Valenciennes étant fait, ainsi que la ligne d'Arras à Vitry (voyez le chapitre XI), il ne s'agira que de joindre Aire à Douai, par un tracé dont l'exécution est facile (voyez le § 54 et le § 67), et l'on aura des communications rapides entre ces diverses villes et le littoral. Or,

(*) Dunkerque, pour satisfaire aux besoins commerciaux de Lille, doit craindre la concurrence de Calais. Si le chemin de fer de Lille à Calais passait par Dunkerque, cette dernière ville aurait sur Calais tout l'avantage de la diminution de parcours de Calais à Dunkerque.

dans le système du chemin de Lille à Dunkerque, par l'est de Cassel, il faudrait, pour obtenir le même avantage, construire non-seulement le chemin d'Aire à Douai, mais encore celui de Calais à Aire, et l'embranchement de Watten à Dunkerque.

6° *Intérêt de Lille et de la Belgique.* Lille et la Belgique communiqueraient mal avec Calais et Boulogne, qui sont les ports d'embarquement pour l'Angleterre, et ni Hazebrouck, ni Aire, ni Saint-Venant, ni Merville, ni Estaires, ne communiqueraient avec Lille.

7° *Conclusion.* Excepté Gravelines, Bergues, Bailleul et Armentières, toutes les grandes villes qui environnent Dunkerque, comme Lille, Saint-Omer, Calais, Boulogne, Arras, Douai, etc., sont intéressées à ce que la ville de Dunkerque soit desservie par l'embranchement partant de Watten, sur la ligne de Lille à Calais, par Saint-Omer.

De plus, dans cette disposition, la ville de Dunkerque se trouve en communication avec Calais, et le tracé qui la joint à Lille doit être considéré comme fort satisfaisant; car, si ce tracé est plus long de trois lieues et demie que celui de l'est de Cassel, par compensation, il lie la ville de Dunkerque avec Saint-Omer, qui est une des villes les plus importantes de la localité.

Enfin, l'inconvénient de desservir Dunkerque moins bien que par une ligne directe est, dans tous les cas, moindre que celui de ne pas desservir du tout Saint-Omer, et d'allonger la communication de Lille à Calais et à Boulogne.

Nous admettons donc qu'on doit préférer, dans l'intérêt général, le chemin de Lille à Dunkerque, par Saint-Omer, à celui de l'est de Cassel.

CHAPITRE VIII.

DES EMBRANCHEMENTS QUI PEUVENT JOINDRE LA LIGNE PRINCIPALE AVEC VALENCIENNES ET AVEC LA BELGIQUE, ET DE QUELQUES LIGNES QUI RÉSULTENT DE LA COMBINAISON DE DIVERSES PARTIES DE CES EMBRANCHEMENTS.

§ 64. L'ENTRÉE EN BELGIQUE, PAR VALENCIENNES, EST MOINS IMPORTANTE QUE PAR LILLE; DIVISION DE CE CHAPITRE.

Par les trois premiers chapitres de cet écrit, on a suffisamment vu que, dans l'intérêt français, la ligne de Paris en Belgique, par Amiens et Lille, devait être la *ligne principale* de nos tracés. C'est un fait bien établi, et il arrive que, pour la Belgique, ainsi qu'on va le voir, la ligne principale est aussi celle de Lille à Malines, par Courtray, Gand et Termonde, et non pas celle de Valenciennes à Malines, par Mons, Rœulx et Bruxelles.

On remarquera d'abord que Malines étant le point où se croisent les chemins de fer, exécutés ou en cours d'exécution, d'Anvers à Bruxelles, et d'Ostende à Liège et à Verviers, ce point est nécessairement un de ceux sur lesquels les tracés doivent être dirigés.

Cela posé, si l'on fait attention, premièrement, que la ligne de Paris à Malines, par Lille et Gand, n'est plus longue que celle qui serait tracée par Vitry, Douai, Valenciennes, Mons, Rœulx et Bruxelles que de deux lieues et un quart; secondement, que le maximum des pentes de la première ne sera que de 3 millièmes, et qu'il est pour la seconde, entre Mons et Bruxelles, de 3 millièmes et demi (*); troisièmement, que les provenances d'Ostende emploieront exclusivement la ligne de Gand pour venir en France; quatrièmement, que les populations de Gand, Courtray, Roubaix, Tourcoing et Lille assurent à la ligne de Gand les transports les plus considérables, et en conséquence les mieux faits; cinquièmement, que, eu égard à la longueur, au maximum des pentes et à la

(*) Il serait de 4 millièmes et demi si le tracé de Mons à Bruxelles passait par Soignies, et la distance à parcourir serait la même que par Rœulx (voyez la note 9).

perfection des transports, les provenances d'Anvers, de la Hollande et de l'Allemagne, passeront par Gand; sixièmement, que les voyageurs venant d'Angleterre, par Boulogne et Calais, suivront aussi la ligne de Gand pour aller en Belgique et en Allemagne, on reconnaitra que la ligne de Mons n'a en sa faveur que le seul avantage de conduire plus directement à Bruxelles.

Il est certain, toutefois, que cet avantage est d'une grande importance; parce que Bruxelles est une ville de 100,000 âmes; parce que c'est une capitale, et parce qu'on aura 12 lieues et demie de moins à faire, pour y arriver de Paris, par Valenciennes et Mons, que pour y arriver par Gand et Malines. Mais la ligne sur laquelle aura lieu la plus grande circulation, sera celle dont les pentes sont les plus douces, où la population est la plus forte (*), où les prix, en général, devront être les plus faibles (**), et où rien ne sera négligé pour obtenir la rapidité, la commodité, la sûreté du parcours. Or, sous ces divers rapports, les deux lignes étant faites, on devra souvent préférer celle de Gand à celle de Mons, même pour aller de Paris à Bruxelles (**).

Il faut remarquer, d'ailleurs, que le chemin de fer de Valenciennes et Mons, traversant un pays d'exploitation minérale, desservira des transports de marchandises qui tendront à rejeter les voyageurs sur le chemin de Gand.

Ces considérations préliminaires sont utiles pour la comparaison des embranchements que nous allons décrire, et au moyen desquels on peut desservir Valenciennes et la Belgique.

Le premier de ces embranchements part de Creil, et passe par Saint-Quentin, Cambrai et Denain; le second part de Miraumont, et se dirige sur la ville de Cambrai, au delà de laquelle il se confond avec le précédent; le troisième part de Vitry, passe à Sin, près Douai, et rejoint à Denain les deux précédents;

(*) La population rencontrée de Bruxelles à Vitry, en ne comptant que les grandes villes, est de 235,000 âmes, par la ligne de Gand et Lille, et de 60,000 âmes seulement, par la ligne de Mons et Valenciennes.

(**) Si le gouvernement belge continue d'exécuter par lui-même, ainsi qu'il y a lieu de le présumer, on pourra compter sur une prompte diminution du péage.

(***) La distance de Paris à Bruxelles, par Vitry et Gand, est de 94 lieues $\frac{1}{2}$, et par Vitry et Mons de 82. Si les pentes plus faibles et l'activité de la circulation, par Gand, permettent qu'on ait un huitième de vitesse de plus que par Mons, il pourra y avoir à peu près la même durée de voyage, par les chemins de Gand et de Mons. De Paris à Malines, par Gand, la distance étant de 89 lieues $\frac{1}{2}$, et par Mons de 87 lieues $\frac{1}{2}$, le voyage se fera toujours, par Gand, avec plus de rapidité.

le quatrième part d'Hénin-Liétard, et se confond avec celui qui part de Vitry, depuis Sin, près Douai, jusqu'à la Belgique; le cinquième, enfin, part de Lille.

Après l'examen de ces embranchements, nous nous occuperons d'un tracé de Paris à Lille, par Saint-Quentin, Cambrai et Denain.

Pour arriver plus facilement aux conclusions que nous devons tirer, nous suivrons, pour traiter des embranchements qu'il s'agit de décrire, l'ordre des points où ces embranchements se séparent de la ligne principale, en commençant par le côté du nord : c'est l'ordre contraire à celui de l'énumération présentée plus haut.

§ 65. TRACÉ DE LILLE À VALENCIENNES, PAR ORCHIES, HASNON ET RAISMES.

Ce tracé s'embrancher sur la ligne principale, près de l'entrée de Lille, au même point, à peu près, que le projet de Lille à Dunkerque, par Saint-Omer (voyez le § 61). Il passe entre Fasche et Ferrière, et traverse la route de Paris près la ferme de Picauvent. De là, par la droite d'Ennevelin, et la gauche de Capelle et d'Orchies, il va traverser la route d'Orchies à Saint-Amand près de la ferme le Pau, et la Scarpe au pont d'Hasnon; il passe dans le bois de Vicoigne et vient, en contournant Raismes à droite, et Beuvrage à gauche, aboutir à Anzin, sur le tracé de Valenciennes à la Belgique (voyez le § 68).

Ce tracé dessert Orchies, et au moyen d'un petit embranchement il desservirait Saint-Amand. Le terrain est beau et les pentes n'excèdent pas 3 millièmes.

§ 66. D'UN TRACÉ D'ORCHIES À DENAIN, PAR HORNAING, OPÉRANT LA JONCTION DE LILLE À VALENCIENNES.

Ce tracé s'embrancherait sur le précédent, auprès d'Orchies; il viendrait couper la route d'Orchies à Saint-Amand, auprès de Beuvry; il se dirigerait par Tilloy, Warlaing et Wallers, sur Denain, où il rencontrerait le tracé de Cambrai à Valenciennes (voyez le § 69), qui fait partie de la ligne de Paris en Belgique, par Saint-Quentin et Valenciennes, et de celle de Miraumont à Valenciennes, par Cambrai. Il serait dans un très-beau terrain.

Ce tracé complète, avec les lignes de Paris à Denain, par Creil, Saint-Quentin et Cambrai, et de Lille à Orchies, un projet de Paris à Lille, par Creil, Saint-Quentin, Cambrai, Denain et Orchies, dont il sera question plus loin (voyez le § 71 et le § 91).

§ 67. TRACÉ D'HÉNIN-LIÉTARD À VALENCIENNES, PAR DOUAI ET DENAIN.

Le tracé dont il s'agit se dirige en ligne droite à gauche de Flers; il présente, au delà de ce village, une grande courbe à triple inflexion, et vient passer à l'endroit nommé le Mariage, entre le fort de Scarpe et la place de Douai, au pied des fortifications de cette place. On suppose qu'il traversera la Scarpe au moyen d'un pont fixe, de manière à ne pas gêner la navigation.

Au delà de Douai, on tourne à droite, pour éviter les marais; on laisse à gauche le village de Sin, où le tracé d'Arras à Valenciennes vient rejoindre la ligne que nous décrivons (voyez le § 68), et l'on se dirige, par Loffre, dans une dépression de la petite chaîne de montagnes de Lewarde, chaîne qu'il faut traverser pour ne pas rallonger le tracé. On laisse Dechy à droite, Montigny à gauche, et par une grande ligne droite qui passe à gauche de Masny, Escaillon, Abscon et Escaudin, et à droite de Bruille et de Somain, on arrive à la gauche de Denain, où l'on rejoint, près de l'Escaut, le tracé de Miraumont à Valenciennes et en Belgique (voyez le § 69).

Le terrain est facile sur toute l'étendue de cette ligne. La traverse de la Scarpe à Douai, où il faut concilier les intérêts de la défense, ceux de la navigation et la desserte de la ville, est le point le plus difficile. On a évité de passer au midi de Douai, parce qu'il aurait fallu, pour contourner la ligne d'inondation, passer entre Lambres et Courchelettes, ce qui aurait rendu le tracé plus long, et empêché que la ville de Douai ne fût bien desservie.

§ 68. DU TRACÉ DE VITRY À VALENCIENNES ET EN BELGIQUE, PAR DOUAI ET DENAIN.

Ce tracé s'embrancherait sur la ligne principale entre Vitry et la route d'Arras à Douai. Il suivrait le côté gauche de la Scarpe; il laisserait Brebières, Corbéhem et Courchelettes à droite; il traverserait la Scarpe au-dessous du confluent de la dérivation du Moulinet; il contournerait la ligne d'inondation de la place de Douai, et il viendrait rejoindre, à Sin, la ligne d'Hénin-Liétard à Valenciennes, décrite dans le précédent paragraphe.

Toute la ligne se trouverait dans un très-beau terrain; et la ville de Douai serait desservie par un petit embranchement arrivant près de la porte Notre-Dame.

Le tracé dont il s'agit a pour lui deux avantages, l'un, c'est qu'il donne une communication assez heureuse entre Paris et Valenciennes; l'autre, c'est qu'on peut le prolonger, d'abord jusqu'à Arras, ensuite jusqu'à Étaples, par

Saint-Pol et Montreuil, ce qui joindrait l'Artois, d'un côté, avec le Hainaut, et de l'autre côté avec le port de Boulogne, par Étaples, Neufchâtel et Hesdigneul (voyez le § 96).

Pour rendre la ligne de Paris à Valenciennes plus courte, on pourrait, d'un point pris au midi de Vitry, sur la ligne principale, se diriger par Corbèhem sur le moulin d'Erchin, où se trouve une dépression de la montagne de Levarde, et de là sur Abscon et Denain; mais la ville de Douai, qui, par son arsenal, sa fonderie et sa population, est d'une si grande importance, serait moins avantageusement desservie.

§ 69. TRACÉ DE MIRAUMONT À VALENCIENNES ET EN BELGIQUE, PAR MARCOING, CAMBRAI, DENAIN ET VALENCIENNES.

Ce tracé s'embranché à Miraumont sur la ligne principale. Il suit une petite vallée qui appartient au bassin de la Somme, et vient traverser à l'endroit d'un col, au midi de Bapaume, le faite qui sépare ce bassin de la vallée de l'Eauette, dont les eaux se jettent dans l'Escaut. Il laisse à gauche les villages de Miraumont et Irlès, ainsi que Warlencourt, où il traverse la route d'Amiens à Arras; il passe à droite de Barque; il franchit ensuite la route d'Arras à Péronne, à gauche de Baulincourt; puis le faite précité, entre les villages de Riencourt-les-Bapaume et de Villers-au-Flot. Dans la vallée de l'Eauette, il laisse à droite le village d'Haplincourt, et à gauche ceux de Vêlu, Hermis-le-Grand, Havrincourt et Ribecourt. Dans celle de l'Escaut il passe à la gauche de Marcoing et de Noyelle-sur-l'Escaut. Il coupe, dans ce dernier endroit, le tracé de Paris à Lille, par Saint-Quentin.

En partant de Noyelle, le tracé longe le coteau nord de l'Escaut; il passe à gauche et auprès des glaciés de Cambrai; il traverse les villages de Ramillies, Esward et Thun-l'Évêque. Il coupe en deux points, près du bassin rond, et près de l'écluse du pont Malin, la dérivation navigable de l'Escaut. Il laisse Bouchain à droite, ainsi que les villages de Rœulx, Louches, Denain, Rouvigny, Prouvy, et Trinité-Saint-Léger. Il passe dans les fortifications de Valenciennes; il laisse Anzin à gauche, et le pont Jacob à droite, ainsi que l'usine de la Verrerie.

Au delà de cette usine, le tracé tourne à droite; il traverse l'Escaut et la vallée de l'Escaut; il se dirige par la gauche d'Onnaing et de Quarouble, et vient aboutir sur la frontière, à Crespin, à l'endroit du confluent de l'Aunelle et de l'Auniau.

Aucune des pentes de ce tracé n'excède 3 millièmes. Il ne présente qu'une seule courbe dont le rayon ne soit pas de plus de 1,200 mètres, et cette courbe est de niveau. Les distances de Miraumont au faite, et du faite à l'Escaut, sont assez grandes pour qu'on puisse le franchir au moyen d'une tranchée d'une faible hauteur.

Les deux traverses du canal de l'Escaut, celle de l'Escaut, et les passages de Cambrai, Bouchain et Valenciennes, à cause des fortifications, sont à peu près les seules difficultés qu'il présente.

Le tracé, en Belgique, se raccordera très-bien avec le tracé français.

70. DU TRACÉ DE CREIL À VALENCIENNES ET EN BELGIQUE, PAR SAINT-QUENTIN, MARCOING, CAMBRAI, DENAIN ET VALENCIENNES.

Ce tracé, depuis Creil jusqu'à Marcoing, ne diffère pas du tracé de Creil à Vitry, décrit dans les §§ 28 et 29. A Marcoing, il se raccorde avec la ligne de Miraumont en Belgique par Cambrai et Denain, et il se confond avec cette ligne jusqu'à Valenciennes (voyez le § 69).

Le développement de ce tracé, dont l'estimation sera présentée dans le § 91, est de 5,965^m moins long, depuis Paris jusqu'à Valenciennes, que celui du tracé qui se compose, 1° de la partie de la ligne principale, comprise entre Paris et Miraumont; 2° de l'embranchement décrit dans le précédent paragraphe, et il est moins long que le tracé de Vitry de 10,160 mètres (voyez la note de la page 38).

71. D'UN TRACÉ DE PARIS À LILLE, PAR CREIL, SAINT-QUENTIN, MARCOING, CAMBRAI, DENAIN ET ORCHIES.

Ce tracé est composé de cinq parties précédemment examinées : 1° de la partie de Paris à Creil (voyez les §§ 2 et 3); 2° de la partie du tracé de Saint-Quentin, comprise entre Creil et Marcoing (voyez les §§ 28 et 29); 3° de la partie du tracé de Miraumont à Valenciennes et en Belgique, comprise entre Marcoing et Denain (voyez le § 69); 4° du tracé d'Orchies à Denain (voyez le § 66); 5° enfin, de la partie du tracé de Lille à Valenciennes, comprise entre Lille et Orchies (voyez le § 65).

Il sera question plus loin de ce tracé (voyez le § 90).

CHAPITRE IX.

SUR LA RÉDACTION DES AVANT-PROJETS DÉCRITS DANS LES CHAPITRES PRÉCÉDENTS.

§ 73. OBJET ET DIVISION DE CE CHAPITRE.

Pour que l'on sache jusqu'à quel point, en traitant les questions qu'il s'agit de résoudre sur les chemins de fer du nord, on peut s'appuyer sur les avant-projets que nous avons examinés, il faut que l'on ait des renseignements propres à donner une juste idée du degré de confiance que doit inspirer le travail fait. L'objet de ce chapitre est de fournir ces renseignements.

Les avant-projets seront divisés, quant à la manière dont ils sont étudiés, en trois catégories que nous allons indiquer : nous nous occuperons ensuite de la division de ce chapitre.

Première catégorie. Cette catégorie se compose de trois avant-projets présentés à l'administration en mai 1835, 1° celui de Paris à Lille, par Gonesse, Creil, Gannes, Longueau, près Amiens, la vallée du Cojeul, Vitry et Seclin; 2° celui de Creil à Vitry, par Saint-Quentin; 3° celui de Miraumont à Valenciennes, par Marcoing, Cambrai et Denain.

Chacun de ces avant-projets est formé des pièces suivantes :

1° Le rapport de l'ingénieur en chef (pièce n° 1) : la substance de cette pièce se trouvant reproduite dans les chapitres précédents, il n'en sera plus question ici (*);

2° Le calcul des déblais et remblais, et l'indication des ouvrages d'art à exécuter (pièce n° 2);

3° La série de prix (pièce n° 3);

4° L'estimation (pièce n° 4);

5° Le cahier du nivellement en long (pièce n° 5);

(*) Pour le projet de Saint-Quentin, la pièce n° 1 est un mémoire de M. Debout, et le rapport de l'ingénieur en chef est une pièce qui porte le n° 8.

6° Le cahier des profils en travers (pièce n° 6);

7° Les plans et profils en long (pièce n° 7).

Ces pièces constituent un travail complet et fort détaillé. Il aurait été désirable que tous les autres avant-projets pussent être achevés de la même manière; mais le temps et les fonds disponibles ont paru devoir être mieux employés à augmenter le nombre des tracés, qu'à en évaluer le prix avec détail, d'autant que l'étude faite pour la catégorie dont il s'agit, comme on le verra dans le chapitre suivant, fournit assez de données pour qu'on puisse calculer succinctement et suffisamment bien la dépense des autres avant-projets.

Deuxième catégorie. Elle comprend les avant-projets, 1° de Paris à Creil, avec souterrain en ligne droite; 2° de Saint-Just à Fouancamps, par la Hérélle, avec suppression du souterrain de Gannes; 3° de Miraumont à Vitry, par la vallée de la Sensée; 4° de Saint-Just à Fouancamps, par Montdidier; 5° d'Albert à Hénin-Liétard, par Arras; 6° de Lille à la frontière, par Roubaix et Tourcoing; 7° de Valenciennes à la frontière; 8° d'Amiens à Abbeville, Boulogne, Calais et Dunkerque; 9° de Miraumont à Boulogne, par Desvres; 10° de Desvres à Calais; 11° d'Hénin-Liétard à Calais; 12° d'Arques à Boulogne; 13° de Watten à Dunkerque; 14° de Lille à Valenciennes, par Orchies; 15° d'Hénin-Liétard à Denain, par Douai.

Ces avant-projets se composent de plans et profils exécutés de la même manière que pour la première catégorie, mais estimés, dans le chapitre X, sans le secours d'aucune évaluation de détail. On a d'ailleurs toutes les données nécessaires pour faire promptement et au bureau les estimations détaillées.

Troisième catégorie. C'est celle des avant-projets, 1° de Paris à Creil, par l'Isle-Adam; 2° d'Arras à Sin, par Vitry et Douai; 3° de Lille à Aire; 4° de Lille à Dunkerque, par l'est de Cassel; 5° de Saulehy-Cauchy à Wahagnies, par Douai, etc., et de divers embranchements, tels que ceux dont il est question § 12.

Le peu de fonds disponibles n'a pas permis de faire des nivellements pour ces diverses lignes.

Il serait facile de compléter sous ce rapport les études, car la dépense des opérations faites sur le terrain n'a été, en moyenne, que d'environ 80 francs par lieue de 4,000 mètres.

Division de ce Chapitre. D'après ce qu'on vient de voir, les estimations dont il va être question dans le chapitre qui suit, devant toutes être déduites de celles

des avant-projets de la première catégorie, il importe de faire connaître ici, pour cette catégorie, les bases qui ont servi au calcul des terrasses, au classement des ouvrages d'art ordinaires, à la confection de la série de prix, aux indemnités et à l'estimation : c'est l'objet des cinq paragraphes qui suivent.

Quant aux plans, profils en long, nivellements, tout est pareil pour la 1^{re} et la 2^e catégorie ; ce sera l'objet des deux derniers paragraphes de ce chapitre.

§ 73. DU PROFIL EN TRAVERS, ET DU CALCUL DES DÉBLAIS ET DES REMBLAIS

1^{er} Du profil en travers. On a supposé que la largeur du chemin, en couronne, serait de 7^m.30, et le bombement de 0^m.15 ; que les fossés auraient 1^m.50 de largeur en haut, 0^m.50 en bas, et 0^m.50 de profondeur ; que les talus de remblais auraient un et demi de base pour un de hauteur, et que les talus de déblais seraient inclinés à 45 degrés.

Les rails d'une voie étaient espacés de 1^m.50, et les voies, entre elles, de la largeur d'une voie ; le dessus des rails était placé au niveau du dessus du bombement du profil. Nous proposerons plus loin (voyez le § 81) de modifier un peu ces dispositions ; nous ne les indiquons ici que pour faire exactement connaître les bases que nous avons primitivement choisies.

2^e Calcul des déblais et des remblais. Comme il s'agit d'un avant-projet évalué sommairement, nous n'avons pas tenu compte de l'inclinaison du terrain dans les profils en travers ; ce qui, d'ailleurs, et par deux raisons, n'aurait pas donné un avantage sensible pour l'exactitude de l'estimation. La première de ces raisons, c'est que le profil du chemin présentant peu de largeur en couronne, l'inclinaison du terrain n'est pas d'une aussi grande importance que s'il s'agissait, par exemple, d'un canal. La deuxième, c'est que les circonstances d'inclinaison du terrain variant dans tous les sens, il s'opère nécessairement, pour un long tracé, une compensation d'erreurs qui rétablit l'exactitude.

On peut regarder, en conséquence, notre calcul des déblais et des remblais comme très-exact, pour le cas du profil longitudinal que nous avons adopté.

Ce calcul est fait au moyen d'une table placée en tête de la pièce n° 2, dont il a été question dans le précédent paragraphe. Étant donné, pour un profil, l'écartement vertical du projet et du terrain, à l'endroit d'un piquet d'axe, cette table donne les sections de déblai et de remblai qui correspondent à cet écartement, le terrain, comme nous l'avons dit, étant horizontal.

La table est calculée de décimètre en décimètre jusqu'à 20 mètres, et de mètre

en mètre jusqu'à 30, tant pour le cas des déblais que pour le cas des remblais.

Nous avons calculé les ordonnées du projet et du terrain de 200 mètres en 200 mètres; nous supposons que, pour rapporter le tracé sur le terrain, des piquets seront plantés à chaque point de division, et nous les nommons *piquets d'axe*, pour les distinguer de ceux qui ont été réellement plantés sur la ligne d'opération.

Pour avoir les cubes de déblai et de remblai correspondants aux 200 mètres dans le milieu desquels se trouve un piquet d'axe, nous n'avons eu qu'à prendre ces cubes dans les colonnes de la table. Ils sont les produits des sections de déblai et de remblai multipliées par le nombre 200.

Quant aux distances de transport des cubes de déblai employés en remblai, et des cubes excédants, elles ont été évaluées, d'après le plan et d'après le profil en long, de manière à bien juger des lieux où il convenait de porter les déblais disponibles.

Les cubes et les distances de transport sont récapitulés à la fin de la pièce n° 2, afin que, dans la pièce n° 4, il ne s'agisse plus que de faire l'application des prix.

§ 74. DES OUVRAGES D'ART.

La pièce n° 2, citée § 72, en même temps qu'elle donne, à l'endroit de chaque piquet d'axe, la différence de hauteur du terrain et du projet, présente, pour chaque ouvrage d'art, l'indication de sa position, de ses dimensions principales et de son espèce particulière.

Ainsi, pour les aqueducs et pour les viaducs à exécuter sous le chemin de fer, la pièce n° 2 indique la hauteur des radiers et leur distance aux rails. Cette distance, à mesure qu'elle s'accroît de 1, 2, 3 mètres, détermine une augmentation de longueur de 3, 6, 9 mètres, entre les têtes de l'ouvrage, et cette augmentation est l'objet d'une *plus-value*, qui est comptée à part.

L'espèce des ouvrages d'art ordinaires est d'ailleurs déterminée par le moyen d'un numéro de renvoi à la série de prix, laquelle, sous ce numéro, donne sommairement la description de l'ouvrage.

Quant aux ouvrages d'art extraordinaires, ils sont décrits dans les pièces n° 2 et n° 4.

La pièce n° 2, qui n'a pas moins de 200 pages pour la ligne principale, 172 pour celle de Saint-Quentin, et 64 pour l'embranchement de Valenciennes, non compris la table des sections de déblais et de remblais, se termine par une récapitulation qui, avec le secours de la série, conduit à l'estimation.

Nous supposons que nos aqueducs, nos viaducs et nos ponts seront souvent exécutés dans le système du pont du Carronnel. Ce système est éminemment convenable pour les chemins de fer, parce qu'il ne donne que peu d'épaisseur à la clef; parce que les mêmes pièces peuvent servir pour des ponts droits ou pour des ponts obliques; parce que des arches d'ouverture différentes s'exécutent, en multipliant convenablement les fermes, avec les mêmes arcs, dont on augmente plus ou moins le nombre; parce que l'exécution, au moyen de pièces pareilles d'une pose facile, peut être fort rapide; enfin, parce que l'emploi de ce système, dans les localités où l'on manque de pierre, pourra être économique.

§ 75. DE LA SÉRIE DE PRIX.

Afin d'avoir des projets bien clairement comparables, nous les avons évalués avec la même *série de prix*, et nous avons tenu compte, dans les sommes à valoir, des différences que donnent, pour un même ouvrage et selon les diverses localités, le prix de la journée d'ouvrier manœuvre et l'espèce plus ou moins chère des matériaux à employer.

Cette série de prix étant le document le plus propre à faire apprécier jusqu'à quel point nos estimations sont fortes ou faibles, nous la donnons tout entière ici.

1° *Terrassements*. Nous avons supposé que le pilonnage des remblais coûterait 0^f. 15. Voici le tableau des prix du mètre cube.

NUMÉROS des prix.	DISTANCE de transport.	PRIX.	OBSERVATIONS.
1	30 ^m	0 ^f . 53	Le même prix est appliqué au cas du mètre cube transporté en cavalier à 300 mètres ou plus.
2	100	0. 60	
3	250	0. 70	
4	400	0. 75	
5	700	0. 77	
6	1,000	0. 80	
7	1,500	0. 84	
8	2,000	0. 88	
9	3,000	0. 96	
10	4,000	1. 04	
11	6,000	1. 22	
12	8,000	1. 40	
13	10,000	1 ^f . 55	
14	"	1. 68	Transporté à plus de 10,000 mètres, on dépose en cavalier à 500 mètres, et remplacé, pour le remblai, par des déblais d'emprunt pris aussi à 500 mètres.
15	"	0. 18	Prix dont il faut augmenter les précédents en cas d'emprunt.

2° *Aqueducs, ponceaux et ponts ordinaires*. Nous avons vu (§ 74) que la distance verticale des rails aux fondations, quand elle excède le minimum nécessaire pour le débouché, donne lieu à une plus-value. Ce minimum est porté dans la 4^e colonne, et le prix de la plus-value se trouve dans la 7^e. Il correspond au 2^e chiffre de la 1^{re} colonne.

NUMÉROS des prix.	NOMBRE d'arches.	OUVERTURE d'une arche.	DISTANCE des rails aux fondations.	PRIX		OBSERVATIONS.
				sans plus-value.	par mètre de plus-value.	
16 et 17	1	0 ^m .60	2 ^m .00	360 ^f	80	Chacun des aqueducs, pontons et ponts ordinaires dont le prix, sans plus-value, est dans le 2 ^e colonne, est supposé compris en maçonnerie, sauf le 35 ^e .
18 et 19	1	1. 00	2. 00	600	145	
20 et 21	1	1. 50	2. 00	850	215	
22 et 23	1	2. 00	2. 00	1,100	260	
24	2	1. 50	2. 00	1,450	"	
25 et 26	1	3. 00	2. 00	1,750	400	
27	2	2. 00	2. 00	2,280	"	
28 et 29	1	4. 00	3. 00	3,000	430	
30	2	2. 50	2. 00	3,360	"	
31 et 32	1	5. 00	3. 00	4,800	660	
33 et 34	1	6. 00	4. 00	6,000	1,200	On pour 3 arches de 2 ^m chacune. Maçonnerie, bois et fonte, pour la traversée des canaux de navigation.
35	1	6. 00	"	9,600	"	

3^e Viaducs sous le chemin de fer. La moindre hauteur de voûte, sous clef, est supposée de 4^m.60; c'est celle du passage sous les ponts-levis du nord. L'épaisseur à la clef étant de 0^m.50, au moins, la distance verticale des rails aux fondations n'est jamais au-dessous de 5^m.10. On admet que cette hauteur sera moyennement de 6 mètres.

NUMÉROS des prix.	OUVERTURE	HAUTEUR entre les rails et les fondations.	PRIX		OBSERVATIONS.
			sans plus-value.	par mètre de plus-value.	
36 et 37	3 ^m .30	6 ^m .00	7,300 ^f	900 ^f	On suppose que les arches seront en bois, en fonte ou en maçonnerie, selon les circonstances.
38 et 39	6. 00	6. 00	6,600	1,200	

4° *Viaducs sur le chemin de fer.* On doit considérer pour ces viaducs, 1° l'écartement des têtes, lequel augmente, selon qu'il s'agit d'un chemin vicinal, d'une route départementale ou d'une route royale; 2° l'inclinaison des rampes; 3° la hauteur de ces mêmes rampes, c'est-à-dire la hauteur dont il faut relever le chemin rencontré. Cette hauteur a été considérée dans les cas où elle est de 2^m.50, de 5^m.00 et de 7^m.50.

NUMÉROS des P. N. L.	ÉCARTEMENT des têtes.	INCLINAISON des rampes.	HAUTEUR totale des rampes.	NOMBRE d'arches.	PRIX. »	OBSERVATIONS.
	mètres.		mètres.			
40	7	»	»	2	10,800	On suppose que les arches seront en bois, en fente ou en maçonnerie, selon les circonstances. Du n° 40 au n° 54 inclusivement, le calcul est fait pour le cas de deux arches.
41	9	»	»	2	12,600	
42	11	»	»	2	16,800	
43	7	0. 06	2. 50	2	12,000	
44	7	0. 06	5. 00	2	15,300	
45	7	0. 06	7. 50	2	31,000	
46	7	0. 05	2. 50	2	12,500	
47	7	0. 05	5. 00	2	17,000	
48	7	0. 05	7. 50	2	20,700	
49	11	0. 05	2. 50	2	16,800	
50	11	0. 05	5. 00	2	22,200	
51	11	0. 05	7. 50	2	25,000	
52	11	0. 04	2. 50	2	19,800	
53	11	0. 04	5. 00	2	27,600	
54	11	0. 04	7. 50	2	43,900	
55	7	»	»	1	12,000	Une arche de 6 ^m .00.
56	9	»	»	1	13,800	<i>Idem.</i>
57	11	»	»	1	18,000	<i>Idem.</i>

5° *Ouvrages divers.* Parmi ces ouvrages, ceux qui n'ont pas été prévus dans la série de prix sont évalués dans la pièce n° 4. Voici les prix des autres :

NUMÉROS des PRIX.	DÉSIGNATION DES OUVRAGES.	PRIX.
58	Ouvrage pour la traverse à niveau d'un chemin de culture.....	1,500
59	Barrière et maison de garde pour une route traversée à niveau.....	4,500
60	Le mètre courant de souterrain de 3 ^m .40 de largeur, et de 4 ^m .70 de hauteur sous ciel, ouvert dans un bon sol.....	230
61	Le même dans un sol ordinaire.....	250
62	Le mètre courant de double souterrain de 7 mètres de largeur et de 6 mètres de hauteur, dans un bon sol.....	500
63	Le mètre courant de grand pont.....	3,000
64	Le mètre carré de chemin supporté sur des voûtes, à Paris.....	80

6° *Rails, chairs, dez, etc.* Nous ne supposons pas que nos rails auraient la forme ordinaire; nous nous proposons d'avoir plus de stabilité, et d'employer moins de fer.

NUMÉROS des PRIX.	DÉSIGNATION DES OUVRAGES.	PRIX.
65	Le mètre courant, tout posé, pour une voie.....	49
66	<i>Idem</i> , pour deux voies.....	80

7° *Indemnités.* Les prix varient, pour un hectare, de 400^f à 20,000^f. Mais, ni ces deux prix extrêmes, dont l'un peut s'appliquer aux terrains presque sans valeur dont la tourbe a été extraite, terrains que nous évitons à peu près partout, et l'autre à des emplacements bâtis dans Paris, ni les prix intermédiaires, ne peuvent faire apprécier le degré d'exactitude de nos estimations. On verra plus loin (voyez le § 77) quel est le prix moyen qui résulte du travail détaillé que nous avons rédigé.

§ 76. OBSERVATIONS SUR LA SÉRIE DE PRIX DONT IL VIENT D'ÊTRE QUESTION.

Cette série de prix, composée précipitamment, il y a plus de deux ans, aurait pu être améliorée: mais attendu que, lors même qu'elle serait refaite, nous n'aurions ni le temps ni les agents nécessaires pour l'appliquer avec détail aux estimations; attendu aussi que ce serait un travail en grande partie sans utilité, parce que l'on n'a pas besoin d'évaluations précises pour des tracés qui doivent, pour la plupart, être ajournés; attendu enfin que, pour les tracés qui seront approuvés, il ne s'agit que d'avant-projets, nous croyons qu'avec les observations qui suivent nous arriverons, dans le chapitre suivant, à des estimations suffisamment exactes.

Ces observations vont avoir pour objet les diverses sortes de dépense que présentent les divisions de la série.

1° *Terrassements.* Pour les chemins de la Belgique exécutés par les ingénieurs du gouvernement, le prix moyen des terrasses a été, entre Tirlemont et Wareme, de 0^f. 54; entre Malines et Anvers, de 0^f. 70; entre Malines et Bruxelles, de 0^f. 715; entre Louvain et Tirlemont, de 0^f. 72, et depuis Malines jusqu'à Termonde, de 0^f. 75. Notre prix moyen se trouve de 0^f. 79 (voyez le § 77), et, comme on va le voir, il donne une dépense de terrassements évaluée très-haut.

D'abord, on remarquera que la Belgique, entre Bruxelles et Anvers d'une part, entre Termonde et Liège d'autre part, présente quant aux pentes, quant aux souterrains, quant aux plans inclinés, quant à la nature du sol, etc., des genres de difficultés bien divers, et que notre prix moyen excède le plus haut prix moyen que les Belges aient payé. C'est qu'en effet notre prix n° 12 est tout à fait d'accord avec celui de MM. les ingénieurs du gouvernement belge, pour la distance de 8,000 mètres, qui n'a pas été atteinte, et que nos autres prix de terrasse dépassent de plus en plus ceux de la Belgique, à mesure que la distance des transports diminue et devient plus usuelle.

Il faut considérer aussi que les rayons de nos courbes sont au moins de 1,200 mètres, sauf celui de la sortie du souterrain de Marly-la-Ville, qui a 1,000 mètres. Or, en admettant 1,000 mètres pour le moindre rayon, et en donnant sur les courbes correspondantes au rayon de 1,200 mètres un ou deux millièmes de pente, au plus, on aura un excellent résultat, et plus de facilité pour économiser les terrasses.

Mais ce qu'il importe surtout de considérer, c'est que nos lignes de projet n'ont pas été choisies de manière à opérer la compensation des déblais et des remblais, ce qui aurait augmenté beaucoup le travail, et ce qui ne nous a pas paru nécessaire pour des avant-projets (*). Il en résulte non-seulement que nos cubes sont trop forts, mais encore que nos distances de transport sont évaluées en raison de difficultés plus grandes que celles qu'on rencontrera.

On doit en conséquence regarder notre dépense de terrassements comme étant largement estimée.

2° *Aqueducs, ponceaux et ponts.* Ces ouvrages, selon toute apparence, sont ceux dont les prix varieront le moins dans l'exécution, parce que ces prix dépendent principalement des largeurs des cours d'eau traversés, largeurs qu'on a mesurées partout.

3° *Viaducs sous le chemin de fer.* Nous avons supposé que les voûtes par lesquelles les voitures passeront sous le chemin de fer pourraient n'avoir que 3^m.20 de largeur, et 4^m.60 de hauteur. Ce sont les dimensions des ponts-levis du nord, et puisqu'elles permettent le passage des chariots flamands, nous les croyons très-suffisantes. Il importe, d'ailleurs, en ces matières, de se borner au nécessaire, sans quoi, pour des chargements qui ne se rencontreraient qu'une fois, par exemple, en dix ans, on exigerait des dimensions d'ouvrages qui empêcheraient, par l'excès de la dépense, d'entreprendre l'exécution de beaucoup de voies utiles. C'est notamment par la fixation sage et sévère du maximum de ces dimensions que l'administration publique rend service au pays.

Au reste, on va voir qu'un grand nombre de viaducs à exécuter seront supprimés, ce qui diminuera beaucoup le montant de la dépense.

4° *Viaducs sur le chemin de fer.* Dans tous les cas où la hauteur du passage s'acquiert en élevant les chemins rencontrés au moyen de remblais, nous ne donnons que 4^m.50 de hauteur sous clef aux voûtes, et nous composons chaque viaduc de deux arches, afin d'opérer avec économie, et de ne nuire

(*) Pour le projet de Saint-Quentin, M. Debout ayant opéré avec beaucoup de soin, a obtenu cette compensation (voyez le § 34).

que le moins possible aux communications actuelles, par l'exécution des pentes et rampes qui seront nécessaires.

Nous avons voulu d'ailleurs que toutes les routes fussent traversées en dessus ou en dessous; parce qu'en nous imposant cette difficulté, nous prévenions toutes les objections de détail qu'on doit absolument écarter dans un avant-projet. Mais dans l'exécution on traversera tous les chemins et toutes les routes peu fréquentées à niveau, ce qui diminuera beaucoup les dépenses des viaducs.

On remarquera de plus que, pour faire passer une route sur un chemin de fer, il faut le plus souvent exécuter des rampes dont le prix est très-élevé, et de plus en plus fort à mesure qu'il faut s'élever davantage (voyez la série). Or, dans un projet définitif, on disposera le tracé de manière à éviter les grandes sur-élévations, ce que nous n'avons pas dû faire dans une étude d'avant-projet.

Nos viaducs, de même que nos terrasses, sont donc largement estimés.

5° Ouvrages divers. Nous ne ferons d'observations ici que pour les souterrains. Tous ceux des chemins du Nord paraissent devoir être ouverts dans une craie très-solide, ou dans des bancs de pierre qui fourniront de bons matériaux. Nous avons supposé que, si les difficultés étaient trop grandes, on ferait des souterrains à une voie, sauf à exécuter plus tard un second souterrain pour la seconde voie. C'est ce qui se fait en Belgique.

6° Rails, chairs, etc. Le fer étant à 450 francs la tonne, le mètre de voie, en Belgique, coûte 41 francs, et nous l'avons estimé 42 (prix n° 65 du § 75), bien que nous n'ayons pas supposé le prix du fer à beaucoup près si élevé. L'exécution n'ayant pas été aussi prochaine que nous le supposions, le fer ayant augmenté, et devant augmenter encore, à mesure qu'on entreprendra plus de chemins de fer, notre prix de 42 francs sera sûrement faible.

C'est le cas d'employer des rails où le fer soit épargné. C'est un objet dont nous avons parlé plus haut (voyez le § 75), et dont nous nous sommes occupés dans l'exposition préliminaire de la série de prix faite il y a deux ans; nous ne nous y arrêterons pas ici.

7° Indemnités. Le prix moyen de nos terrains est 3,197 francs par hectare (voyez le § 77), non compris les frais d'expertises, de procès à soutenir, etc., lesquels sont renvoyés à la somme à valoir (*); nous pensons que, eu égard aux terres mauvaises ou médiocres, situées sur une assez grande partie de la ligne suivie par le tracé, ce prix est d'accord avec la valeur actuelle des propriétés.

(*) Cette somme sera portée plus loin au tiers du montant de l'estimation (voyez le § 81).

§ 77. ESTIMATION DU TRACÉ PRIMITIF DE PARIS À LILLE, PAR AMIENS.

Pour que l'on puisse apprécier d'un coup d'œil tout ce qui constitue l'évaluation de nos avant-projets, nous donnons ici, en résumé, l'extrait de l'estimation (pièce n° 4) du tracé de Paris à Lille, par Amiens, présentée en mai 1835.

On sait, d'après ce qu'on a vu précédemment (voyez les §§ 3, 4 et 5), que ce projet a été amélioré, notamment en ce qui concerne les souterrains, et par la substitution de la vallée de la Sensée à celle du Cojeul, que suivait le premier tracé. On déduira, § 83, l'estimation du projet amélioré de celle qui suit.

Nous ne nous occupons que de la partie comprise entre le boulevard extérieur de Paris et le centre de Lille.

1^{re} Terrassements.

185,570 ^m de terrasses à 0 ^f . 60 l'un, prix n° 2.....	111,349 ^f . 00
596,392 ——— 0. 70 ——— 3.....	368,474. 40
939,082 ——— 0. 75 ——— 4.....	704,311. 50
781,690 ——— 0. 77 ——— 5.....	601,847. 40
613,149 ——— 0. 80 ——— 6.....	490,513. 60
3,623,940 ——— 0. 84 ——— 7.....	3,004,109. 60
887,413 ——— 0. 86 ——— 8.....	738,193. 44
649,887 ——— 0. 96 ——— 9.....	623,891. 30
454,968 ——— 1. 04 ——— 10.....	473,166. 72
490,498 ——— 1. 22 ——— 11.....	598,407. 56
879,381 ——— 0. 18 ——— 15.....	158,988. 38
8,971,893^m	TOTAL..... 7,062,478. 00

NOTA. Il résulte de ce calcul que le prix moyen du mètre cube de terrasse est de..... 0^f. 79

2^e Aqueducs, ponceaux, etc.

39 ouvrages à 360 francs l'un, prix n° 16.....	14,040 ^f . 00
113 ^m de plus-value, à 80 ^f l'un, prix n° 17.....	9,040. 00
7 ouvrages à 600 ^f l'un, prix n° 18.....	4,200. 00
A REPORTER.....	27,280. 00

PARAGRAPHE 77.

99

REPORT.....		27,280 ^f
21 ^e de plus-value, à 145 ^f l'un, prix n° 19.....	3,045	
6 ouvrages..... 850 ———— 20.....	5,100	
6 ^e de plus-value, 215 ———— 21.....	1,290	
11 ouvrages..... 1,100 ———— 22.....	12,100	
47 ^e de plus-value, 260 ———— 23.....	12,220	
4 ouvrages..... 3,000 ———— 28.....	12,000	
39 ^e de plus-value, 430 ———— 29.....	16,770	
2 ouvrages..... 3,360 ———— 30.....	6,720	
2 ouvrages..... 4,800 ———— 31.....	9,600	
13 ^e de plus-value, 660 ———— 32.....	8,580	
3 ouvrages..... 6,000 ———— 38.....	18,000	
12 ^e de plus-value, 1,200 ———— 34.....	14,400	
1 ouvrage..... 9,600 ———— 35.....	9,600	
1 ouvrage..... à exécuter sur le canal Saint-Denis, pour la traversée du chemin de fer au-dessus de ce canal.....	14,000	
Pont à deux arches sur l'Avre, à Fouancamps, estimé.....	20,000	
———— la Somme, près d'Amieus, estimé.....	30,000	
———— la Scarpe, à Vitry, estimé.....	30,000	
TOTAL.....		250,705

3^e Viaducs sous le chemin de fer.

43 viaducs.....	à 7,200 ^f l'un, prix n° 36.....	309,600 ^f	
43 ^e de plus-value,	900 ————— 37.....	40,500	
9 viaducs.....	6,600 ————— 38.....	59,400	
18 ^e de plus-value,	1,300 ————— 39.....	23,200	
Un viaduc avec aqueduc, sous le chemin de fer, pour le chemin de Louvres à Bouqueval, estimé.....			9,600
Un viaduc avec aqueduc, sous le chemin d'exploitation situé entre les piquets d'axe n° 137 et 138.....			7,000
Un viaduc avec aqueduc, sous le chemin de fer, pour le chemin de Thimécourt à Luxarches, estimé.....			16,000
Trois viaducs avec aqueducs, sous le chemin de fer, pour des chemins d'exploitation, estimés 7,960 francs l'un, ci.....			23,880
Un viaduc avec aqueduc, sous le chemin de fer, pour un chemin d'exploitation, estimé.....			8,200
Un viaduc avec aqueduc, sous le chemin de fer, pour le chemin de Ribémont à Buire, estimé.....			9,960
TOTAL.....			509,340

4° Viaducs sur le chemin de fer.

20 viaducs à 10,800 l'un, prix n° 40.....	216,000 ^f	
2 — 16,800 — 42.....	33,600	
34 — 12,000 — 43.....	408,000	
40 — 15,200 — 44.....	744,800	
24 — 21,000 — 45.....	504,000	
2 — 17,000 — 47.....	34,000	
1 — 19,800 — 52.....	19,800	
4 — 27,600 — 53.....	110,400	
8 — 12,000 — 55.....	96,000	
Un viaduc avec aqueduc, sous le chemin de fer. Il présentera pour la cuvette de l'aqueduc 1 ^m . 50 de largeur et 1 mètre de hauteur, cette cuvette n'étant pas voûtée et le chemin devant être relevé de 8 ^m . 30, estimé.....		22,000
Un viaduc avec aqueduc, sous le chemin de fer, pour le chemin de Breuil-le-Vert à la route de Paris à Amiens, estimé.....		15,360
Deux viaducs avec aqueducs, sous le chemin de fer, le 1 ^{er} pour le chemin de la Hérèlle à Chepoix; le 2 ^e pour un chemin d'exploitation, estimés.....		44,720
Un viaduc avec aqueduc, sous le chemin de fer, pour un chemin d'exploitation, estimé.....		21,360
TOTAL.....		2,270,040

5° Ouvrages divers.

41 ouvrages à 1,500 l'un, prix n° 58.....	61,500 ^f
12 — 4,500 — 59.....	54,000
9504 mètres de longueur de souterrain, à 500 francs le mètre, prix n° 62....	4,752,000
Le pont sur l'Oise, de 80 mètres de longueur, à 3,000 francs le mètre, prix n° 63.....	240,000
235 mètres de longueur de chemin supporté en charpente, à 400 francs le mètre courant.....	94,000
480 mètres de longueur de chemin supporté, dans Lille, à 2,000 francs le mètre courant.....	960,000
TOTAL.....	6,161,500

6° Rails, Chairs, Dez, etc.

232,200 mètres de longueur de double voie, à 80 l'un, prix n° 66.....	18,576,000 ^f
---	-------------------------

7^e Indemnités.

4,187,087 mètres carrés de terrain à acquérir, estimés ensemble.....	1,338,592 ^f
NOTA. Il résulte de ce calcul que le prix moyen de l'hectare de terrain à acquérir est de.....	3,197 ^f .00

Plus-value pour les bâtiments.....	246,100
------------------------------------	---------

TOTAL.....	1,584,692
------------	-----------

8^e Somme à valoir.

Pour gares, changements de voies, fondations sur pilotis, épaissements, expertises, frais de procès et objets imprévus.....	3,985,247 ^f
--	------------------------

RÉCAPITULATION.

Terrassements.....	7,062,476 ^f
Aqueducs, ponceaux, etc.....	250,705
Viaducs sous le chemin de fer.....	509,340
Viaducs sur le chemin de fer.....	2,270,040
Ouvrages divers.....	6,161,500

TOTAL.....	16,254,061
------------	------------

Rails, chairs, dez, etc.....	18,576,000
------------------------------	------------

TOTAL.....	34,830,061
------------	------------

Indemnités.....	1,584,692
-----------------	-----------

TOTAL.....	36,414,753
------------	------------

Somme à valoir.....	3,985,247
---------------------	-----------

TOTAL GÉNÉRAL, conforme à l'estimation du 1 ^{er} mai 1835.....	40,400,000
---	------------

NOTA. Les ouvrages de l'intérieur de Paris, dans la
même estimation (voyez le § 8), sont portés à
la somme de..... 12,400,000^f ci. Mémoire.

§ 78. PLANS ET NIVELLEMENTS.

Les plans sont faits sur l'échelle d'un dix-millième; ils ont été rapportés d'après une ligne d'opération levée à la boussole, et les détails ont été pris sur les plans du cadastre. On a marqué les piquets d'axe sur le tracé, et on les a désignés par une série de numéros, au moyen desquels on juge de la distance de chaque point au mur d'enceinte du boulevard extérieur, à Paris.

Le profil en long est figuré sur chaque feuille du plan; il donne les cotes du projet et du terrain et les différences de ces cotes, à l'endroit de chaque piquet d'axe, c'est-à-dire de 200 mètres en 200 mètres : l'échelle des hauteurs est d'un quatre-centième.

Un cahier, qui forme la pièce n° 7, donne la désignation des repères, et les cotes de ces repères et de tous les piquets de la ligne d'opération, d'après ceux de nos nivellements qui méritent le plus de confiance. Vu l'utilité de ces nivellements, nous donnons, dans la note 29, les détails propres à faire juger de l'exactitude des résultats obtenus, et des opérations qu'il pourra être convenable de recommencer. Nous nous bornerons à dire ici que les lignes nivelées se croisent en un si grand nombre de points, que, par cela seulement, elles se vérifient, les unes les autres, d'une manière qui suffit pour qu'on n'ait à redouter aucune erreur susceptible d'apporter des changements notables aux tracés présentés.

§ 79. PROFILS EN TRAVERS DU TERRAIN.

La pièce n° 7, citée § 72, est un cahier des profils en travers. Il se compose de feuilles lithographiées présentant des lignes horizontales sur lesquelles sont abaissées des perpendiculaires équidistantes et de même longueur. Chacune de ces lignes horizontales sert à l'indication d'un profil; les ordonnées sont cotées au bout des lignes verticales; les écartements de ces ordonnées sont indiqués par des chiffres mis sur la ligne horizontale, et le piquet de la ligne d'opérations est figuré en noir sur cette ligne. Le profil n'est pas rapporté; mais toutes ses cotes se trouvent rappelées dans leur ordre, de manière à représenter numériquement, avec exactitude, la forme du terrain.

Les cotes verticales sont rapportées au niveau de la mer; le point de rencontre du tracé et du profil est indiqué par un piquet figuré en rouge, et les distances de ce point, aux deux ordonnées entre lesquelles il se trouve, sont écrites, aussi en rouge, ainsi que la cote verticale du projet.

Cette disposition très-simple, et d'un emploi très-expéditif, permet d'ailleurs d'opérer avec toute la rigueur possible.

Il est arrivé quelquefois que le tracé débordait les profils; on n'a pas pu, dans de tels cas, renvoyer sur le terrain pour les prolonger; mais comme on avait eu soin de prendre des notes sur la figure du sol, au delà des extrémités des profils en travers, ces notes ont fourni, d'une manière suffisamment juste pour un avant-projet, les cotes de terrain dont on avait besoin.

Les erreurs commises dans ce cas n'auraient d'ailleurs pas d'autre résultat, en général, que de rapprocher ou d'éloigner les tracés du fond des vallées dans lesquelles ils se trouvent.

§ 80. DES AVANT-PROJETS, TELS QU'ON CROIT DEVOIR LES CONSIDÉRER.

Ce qui précède a montré quel sens nous attachons au titre d'avant-projet; cependant, pour que nos idées soient entendues comme nous les concevons, nous allons entrer ici dans quelques nouveaux détails.

Un avant-projet, selon nous, doit présenter, d'après des nivellements en long bien sûrs, un profil longitudinal du tracé, et un plan de ce tracé; mais on ne doit pas se proposer, dans un tel travail, de fixer la position du projet à 100 mètres, ni même à 200 mètres près. En matière de grandes lignes, et surtout en matière de lignes à comparer, dont la plupart doivent être rejetées, il ne s'agit, en quelque sorte, que de déterminer les vallées qui doivent être suivies.

Nous avons voulu, de plus, que la description des tracés, par rapport au rayon minimum des courbes, et par rapport aux routes traversées en dessus et en dessous, fût simple et large; bien que cela ait dû nous jeter fréquemment dans des déblais et des remblais qui pouvaient, au premier coup d'œil, déprécier les projets.

Par des considérations analogues, les profils en long ne présentent les cotes du terrain et du projet que pour des points situés de 200 mètres en 200 mètres. L'examen du tracé devient par là plus facile, en même temps qu'on a obtenu un autre avantage; c'est que le rédacteur du projet se met dans la nécessité de donner les cotes du terrain, même dans le cas où elles sont défavorables aux idées qu'il adopte.

Quant aux calculs, ce chapitre a fait voir qu'au moyen du classement des ouvrages, dans la série de prix, l'évaluation des dépenses s'obtenait facilement. Cette évaluation permet, par sa forme, de se rendre aisément compte des

augmentations et des diminutions qui résulteraient du changement des prix partiels.

Les avant-projets, ainsi rédigés, ont coûté environ 300 francs par lieue.

Comme il s'agissait principalement de comparer un grand nombre de lignes, on comprendra qu'il valait mieux étudier beaucoup de tracés, que d'employer les fonds à des études détaillées de projets dont l'exécution, bien souvent, n'était que très-peu présumable.

CHAPITRE X.

ÉVALUATION DE LA DÉPENSE DES LIGNES DIVERSES ENTRE LESQUELLES
IL FAUT CHOISIR CELLES À EXÉCUTER.

§ 81. SUR LA DIVISION DE CE CHAPITRE; SUR LA QUOTITÉ DES SOMMES À VALOIR QUI VONT ÊTRE
ÉVALUÉES, ET SUR LE TAUX, FAIBLE OU ÉLEVÉ, DE NOS ESTIMATIONS.

Nous nous occuperons d'abord de dresser un tableau des prix, par kilomètre de chemin à exécuter, selon les terrains et selon le nombre des voies. Ces prix seront ensuite appliqués à tous les tracés pour lesquels il n'a pas été fait d'estimations détaillées : c'est-à-dire aux tracés indiqués précédemment (voyez le § 72) comme formant la 2^e et la 3^e catégorie.

Quant aux tracés de Paris à Lille, de Creil à Saint-Quentin, de Miramont à Valenciennes, dont l'étude a été remise à l'administration en 1835, avec des estimations détaillées, nous aurons recours à ces estimations, et il ne s'agira que de les modifier, d'après les changements récemment faits aux tracés, et en augmentant les sommes à valoir.

Dans le travail de 1835, ces sommes à valoir étaient du dixième environ du montant des autres dépenses. Nous les porterons au tiers, et en voici les raisons : 1^o MM. les ingénieurs du gouvernement belge ayant élargi les voitures qui circulent de Bruxelles à Anvers, ce qui a produit une amélioration, il y a lieu d'augmenter l'écartement des voies que nous n'avions porté qu'à 1^m.50; 2^o l'emploi des locomotives à six roues, en Belgique, donnant à ces machines un mouvement moins saccadé, qui prévient les dégradations et qui présente, sous ce rapport, les plus heureux résultats, il paraît presumable que l'écartement des rails dans chaque voie sera un avantage (*), ce qui nous détermine à proposer que la largeur du chemin, en couronne, largeur qui n'était, dans notre travail primitif, que de 7^m.30 (voyez le § 73), soit portée à 8 mètres; 3^o quelques-uns de nos prix ne sont pas assez élevés.

(*) Au chemin de Londres à Bristol, on se propose de donner 1^m.83 de largeur à chaque voie.

En évaluant nos tracés, nous avons dû nous demander si le fer resterait à son prix actuel? si l'exécution simultanée de plusieurs grandes lignes n'augmenterait pas les prix de main-d'œuvre? si l'on opérerait par grandes ou par petites adjudications? si le travail des troupes serait plus cher ou deviendrait moins cher que celui des ouvriers ordinaires? si, pour accélérer l'exécution, on ne ferait pas quelques sacrifices d'argent? si le gouvernement exécuterait lui-même, comme en Belgique? si l'exécution serait confiée à des compagnies? si, malgré les critiques sages, bien souvent répétées, contre l'abus des constructions monumentales (*), on saurait, dans le choix des matériaux, dans les dimensions des ouvrages, dans la disposition des projets, éviter cet abus?

Or, selon les diverses réponses qu'on peut faire à chacune de ces questions, le taux de l'estimation change. Nous ne pouvions pas opérer à la fois dans un si grand nombre d'hypothèses différentes, et nous ne pouvions même pas, sans nous jeter dans un arbitraire qu'il ne nous aurait pas été possible de justifier, sortir de l'état de choses qui existe maintenant. Mais cet état, avec les progrès que l'industrie éprouve, ne se maintiendra pas, d'où il faut conclure que notre estimation devra être exposée à bien des démentis.

Nous devons, par ces motifs, établir clairement notre point de départ.

Nous supposons qu'on travaillera aux prix actuels; qu'on adjugera les travaux de terrasse et de maçonnerie par lots qui n'excéderont pas 200,000 fr., à moins qu'un même ouvrage n'exige plus que cette somme; que c'est l'administration des ponts et chaussées qui opérera; qu'elle choisira les agents auxquels sera confié le travail, de manière que leur zèle et leur mérite soient dans un rapport convenable avec l'importance de leur service; enfin, nous supposons que ces agents auront, pour l'exercice de leurs fonctions, toute la latitude que peut réclamer l'économie, la bonté et la célérité de l'exécution.

Si l'on se met en dehors de nos hypothèses, on devra calculer, pour les circonstances particulières qu'on admettra, le renchérissement dû à ces circonstances.

Nous croyons que, dans le cas que nous traitons, eu égard à la quotité des sommes à valoir que nous adoptons, nos estimations sont fortes.

(*) Nous ferons observer que les vœux émisés § 8, § 9, et note 17, sur les travaux de l'intérieur de Paris, ne sont nullement en contradiction avec ce que nous disons ici des constructions monumentales; parce que l'objet de ces travaux, à exécuter sans aucun luxe, est uniquement de satisfaire à des besoins publics d'un grand intérêt pour un pays comme la France, et pour une ville comme Paris.

§ 82. DES PRIX DU KILOMÈTRE DE CHEMIN DE FER DANS DIFFÉRENTS CAS, ET DE L'APPLICATION DE CES PRIX.

Nous partirons de l'estimation faite pour le terrain bien connu qui borde l'Oise, entre Creil et Noyon, et nous supposerons que les tracés à estimer présentent des difficultés moitié moindres, égales, doubles et triples, ce qui nous donnera quatre classes de difficultés du sol, par rapport à la pente maximum adoptée, abstraction faite des ouvrages extraordinaires, tels que souterrains, arcades pour les parties en remblais d'une grande hauteur, traverses de fortifications et de villes, etc.

De ces données résultera le tableau de la page suivante, pour les différentes sortes de projets qui sont indiquées dans la première colonne.

Le prix du kilomètre de chemin le long de l'Oise se compose, savoir :

Des rails, estimés.....	80,000'
Et d'autres dépenses, portées ensemble à.....	26,000
Total, non compris la somme à valoir...	<u>106,000</u>

Nous aurons en conséquence à évaluer la dépense étrangère aux rails, selon qu'on ajourne ou qu'on supprime une voie. Nous supposerons que cette dépense, dans le premier cas, est diminuée d'un cinquième, et dans le second, d'un quart.

Dans le cas des chemins avec rails en bois, revêtus de fer, nous ne considérerons que deux classes de terrains; parce que nous admettrons que, pour ces chemins, la première condition étant l'économie, on adopte un maximum de pentes assez élevé pour n'avoir que de faibles mouvements de terre.

Il est aisé de voir, d'après cela, comment se forment les colonnes du tableau suivant, dans lequel, conformément à ce que nous avons dit § 81, les sommes à valoir ont été portées au tiers environ des totaux de la 4^e colonne, de manière, toutefois, que les résultats soient des nombres ronds.

SYSTÈME DU CHEMIN, ET CLASSE DU TERRAIN.	DÉPENSES des rails.	AUTRES dépenses.	TOTAL.	MOMENS à valoir.	PRIX, par kilomètre.	
					N°	
Deux voies..... 1 ^{re} classe..	80,000 ^f	13,000 ^f	93,000 ^f	31,000 ^f	1	124,000 ^f
Idem..... 2 ^e	80,000	26,000	106,000	35,000	2	141,000
Idem..... 3 ^e	80,000	52,000	132,000	44,000	3	176,000
Idem..... 4 ^e	80,000	78,000	158,000	53,000	4	211,000
Deux voies, dont une ajournée. 1 ^{re}	42,000	10,400	52,400	17,600	5	70,000
Idem..... 2 ^e	42,000	20,800	62,800	21,300	6	84,000
Idem..... 3 ^e	42,000	41,600	83,600	28,400	7	112,000
Idem..... 4 ^e	42,000	62,400	104,400	34,600	8	139,000
Une seule voie..... 1 ^{re}	42,000	9,750	51,750	17,250	9	69,000
Idem..... 2 ^e	42,000	19,500	61,500	20,500	10	82,000
Idem..... 3 ^e	42,000	39,000	81,000	27,000	11	108,000
Idem..... 4 ^e	42,000	58,500	100,500	33,500	12	134,000
Une voie, avec rails en bois et en fer..... 1 ^{re}	25,000	9,500	34,500	11,500	13	46,000
Idem..... 2 ^e	25,000	19,000	44,000	15,000	14	59,000

Nous appliquerons ces prix, ainsi que nous l'avons déjà dit, à tous les tracés dont il n'a pas pu être fait d'estimation détaillée, c'est-à-dire aux tracés qui ne font pas partie de ceux que nous avons désignés, § 72, comme appartenant à la première catégorie.

On remarquera que les prix n° 1 et n° 5, qui peuvent paraître faibles, sont plus élevés que le prix de revient des chemins exécutés par MM. les ingénieurs du gouvernement belge, de Bruxelles à Malines et à Anvers; car ces chemins, dont la seconde voie a été différée, n'ont coûté que 68,000^f par kilomètre, et la seconde voie est évaluée à 41,000^f.

Nous ferons remarquer aussi que les mouvements de terre, entre Bruxelles et Anvers, ne sont pas notablement moindres que de Creil à Noyon, et que la fouille, dans les deux localités, est assez facile. On doit juger, en conséquence, que le prix n° 2 de l'estimation du tracé d'entre Creil et Noyon, prix sur lequel nous établissons tous les autres, est un prix tout au moins très-raisonnable.

Les terrains, comme la plupart de ceux qu'on rencontre d'Amiens à Étaples, par Abbeville, de Béthune à Aire, de Watten à Calais, de Watten à Dunkerque, etc., pouvant être assimilés à ceux de Creil à Noyon, nous croyons que l'estimation des projets à établir sur ces terrains sera élevée. Pour les autres parties, nous nous proposerons de faire l'assimilation dans le même esprit.

Les ouvrages d'art extraordinaires, comme souterrains et arcades, étant comptés à part, nous ne craignons pas que les difficultés de terrain qui obligent à faire ces ouvrages, rendent cette assimilation difficile. Nous supposons d'ailleurs que si les souterrains, par la nature du sol, devaient devenir très-chers, on les ferait à une voie (voyez le § 76).

§ 83. ESTIMATION DES TRAVAUX DE LA LIGNE PRINCIPALE ET DES PETITS EMBRANCHEMENTS
CORRESPONDANTS À CETTE LIGNE.

1^{re} Ligne principale. L'estimation primitive rapportée § 77, s'élève, non compris la somme à valoir, à 36,414,753^f

Nous déduirons de cette somme celle de 1,111,200^f, pour la dépense du chemin supporté de 715 mètres de longueur, à l'entrée et dans l'intérieur de Lille, d'après la première estimation, ci 1,111,200

Reste 35,303,553

Il faut ajouter à cette somme la dépense de la partie de Lille à la frontière. En la comptant, à partir de l'origine du chemin supporté, rapportée sur le nouveau tracé, elle est de 15,385 mètres, que nous estimerons à 158,000^f le kilomètre, prix déduit du prix n° 4 du § 85, ci 2,430,830

Total 37,734,383

A soustraire :

1^{re} Pour la modification au moyen de laquelle on a raccourci le souterrain de Marly-la-Ville (voyez la note 12) Zéro.

2^{re} Pour la modification qui supprime le souterrain de Gannes (voyez la note 13) 558,602^f

3^{re} Pour les changements qu'occasionne la sub-

A REPORTER 558,602 37,734,383

REPORT	558,602 ^f	37,734,383 ^f
titution de la vallée de la Sensée à celle du Cojeul, que suivait le projet primitif (voyez la note 14) . . .	1,646,500	
Total	<u>2,205,102</u>	2,205,102
Reste, pour le chiffre de toutes les dépenses, y compris les rails pour deux voies		<u>35,529,281</u>
Les rails de la double voie, estimés 80 ^f par mètre, prix n° 66 de la série (voyez le § 75), valent, pour 245,225 mètres de longueur		19,618,000
Le montant des dépenses étrangères à la double voie est donc de		<u>15,911,281</u>
L'ajournement de la seconde voie permettra d'épargner envi- ron un cinquième sur cette somme, ci		<u>3,182,256</u>
Reste		<u>12,729,025</u>
245,225 mètres de longueur de rails, à 42 ^f le mètre, pour une voie, prix n° 65 de la série, valent		<u>10,209,450</u>
Chiffre de toutes les dépenses, la seconde voie étant ajournée . .		<u>23,028,475</u>
On aura donc, pour le cas de deux voies, et pour toutes les dépenses, y compris ces deux voies, le chiffre évalué plus haut, ci		<u>35,529,281</u>
Somme à valoir, d'après les considérations exposées § 81 . . .		<u>11,870,719</u>
Total, pour deux voies		<u>47,400,000</u>
Dans le cas de la seconde voie ajournée, le chiffre évalué plus haut, pour toutes les dépenses, y compris les rails d'une pre- mière voie, est de		<u>23,028,475</u>
Somme à valoir		<u>7,771,525</u>
Total, la seconde voie étant ajournée		<u>30,800,000</u>
2° Embranchements de 1 ^{re} classe. Leur lon- gueur (voyez le § 12) est de 8,100 mètres. Sur ces		.
A REPORTER	"	<u>30,800,000</u>

REPORT.	"	30,800,000 ^f
8,100 mètres, 4,000 coûteront 69,000 ^f le kilo-		
mètre, prix n° 9 du § 82, ci.		276,000 ^f
Et les autres 4, 100 mètres coûteront 82,000 ^f		
par kilomètre, prix n° 10 du § 82, ci.		336,200
Total.		<u>612,200</u>

Prix des embranchements, en nombre rond. 700,000

Montant de la dépense de la ligne principale et des embran-
chements de première classe. 31,500,000

3^e *Embranchements de 2^e classe.* La longueur de l'embran-
chement de Beauvais (voyez le § 12) est de 24,000 mètres, sur
lesquels 6,000 sont estimés à 46,000^f le kilomètre, prix n° 13
du § 82, ci. 276,000

Et les 18,000 mètres restants, à 59,000^f le kilomètre, prix
n° 14 du § 82, ci. 1,062,000

Total. 1,338,000

Soit pour l'embranchement de Beauvais, en nombre rond. . . 1,400,000

Les autres embranchements ont ensemble, d'a-
près le § 12, une longueur de 42,200 mètres. Sur
cette longueur 10,000 sont estimés à 46,000^f le
kilomètre, prix n° 13 du § 82, ci. 460,000^f

Et les 32,200 mètres restants, à 59,000^f le kilo-
mètre, prix n° 14 du § 82, ci. 1,899,800

Total. 2,359,800

Soit, en nombre rond. 2,400,000

Total général, pour tous les embranchements de 2^e classe. . . 3,800,000

§ 84. ESTIMATION DE L'EMBRANCHEMENT D'AMIENS À SOULOGNE, CALAIS ET DUNKERQUE.

Cet embranchement se compose de cinq parties (voyez le chapitre IV) qui vont être estimées, chacune en particulier, dans le tableau suivant, conformément à ce qui vient d'être dit dans le paragraphe précédent.

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
	mètres.	francs.	francs.
1^{re} PARTIE. Le long de la Somme.			
Terrain de 4 ^e classe, à 211,000 francs le kilomètre, prix n° 4 du § 82.....	29,400	6,303,400	"
Idem, à 139,000 francs le kilomètre, prix n° 8 du § 82.	"	"	4,086,600
Traverse d'Amiens, à 600,000 francs le kilomètre, pour deux voies.....	1,600	960,000	"
Idem, à 536,000 francs le kilomètre, la 2 ^e voie étant ajournée.....	"	"	857,600
Terrain de 3 ^e classe, à 176,000 francs le kilomètre, prix n° 3 du § 82.....	29,300	5,156,800	"
Idem, à 112,000 francs le kilomètre, prix n° 7 du § 82.	"	"	3,281,600
Traverse d'Abbeville, à 400,000 fr. le kilomètre, pour deux voies.....	1,300	520,000	"
Idem, la 2 ^e voie étant ajournée, à 336,000 francs le kilomètre.....	"	"	436,800
TOTAUX, pour la 1^{re} partie.....	61,600	12,840,800	8,662,600
2^e PARTIE. Parallèle à la côte.			
Terrain de 2 ^e classe, à 141,000 francs le kilomètre, prix n° 2 du § 82.....	33,800	4,765,800	"
Idem, à 84,000 francs le kilomètre, prix n° 6 du § 82.	"	"	2,839,900
TOTAUX, pour la 2^e partie.....	33,800	4,765,800	2,839,900

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
	mètres.	francs.	francs.
3^e PARTIE, d'Étaples à Boulogne, par Danne.			
Terrain de 4 ^e classe, à 211,000 francs le kilomètre, prix n° 4 du § 82.....	28,260	5,962,860	"
Idem, à 139,000 francs le kilomètre, prix n° 8 du § 82.	"	"	3,928,140
Souterrains, grands remblais et viaducs, à 600,000 francs le kilomètre.....	1,940	1,164,000	"
Idem, à 400,000 francs le kilomètre.....	"	"	776,000
TOTAUX, pour la 3^e partie.....	30,200	7,126,860	4,704,140
4^e PARTIE, de Boulogne à Calais, par Marquise.			
Terrain de 4 ^e classe, à 211,000 francs le kilomètre, prix n° 4 du § 82.....	28,360	5,983,960	"
Idem, à 139,000 francs le kilomètre, prix n° 8 du § 82.	"	"	3,942,040
Souterrains, grands remblais et viaducs, à 600,000 francs le kilomètre.....	5,440	3,264,000	"
Idem, à 400,000 francs le kilomètre.....	"	"	2,176,000
Traverse de Calais, jusqu'à l'écluse de navigation inclusivement, à 300,000 francs le kilomètre.....	600	180,000	"
Idem, à 250,000 francs le kilomètre.....	"	"	150,000
TOTAUX, pour la 4^e partie.....	34,400	9,427,960	6,368,040
5^e PARTIE, de Calais à Dunkerque.			
Terrain de 3 ^e classe, à 141,000 francs le kilomètre, prix n° 2 du § 82.....	36,800	5,188,800	"
Idem, à 84,000 francs le kilomètre, prix n° 6 du § 82..	"	"	3,091,200
A REPORTER.....	36,800	5,188,800	3,091,200

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
	mètres.	francs.	francs.
REPORT.....	36,600	5,188,800	3,091,900
Traverse de Dunkerque, à 220,000 francs le kilomètre, pour deux voies.....	1,000	220,000	"
Idem, la 2 ^e voie étant ajournée, à 200,000 le kilomètre.	"	"	200,000
Traverse de Calais, à partir de l'écluse de navigation, à 300,000 francs le kilomètre, pour deux voies.....	1,000	300,000	"
Idem, la 2 ^e voie étant ajournée, à 250,000 francs le kilo- mètre.....	"	"	250,000
TOTAUX, pour la 1 ^{re} partie.....	38,600	5,708,800	3,541,900
RÉCAPITULATION.			
1 ^{re} PARTIE.....	61,600	12,840,300	8,662,600
2 ^e PARTIE.....	33,800	4,705,800	2,839,300
3 ^e PARTIE.....	30,200	7,126,860	4,701,140
TOTAUX, pour la ligne d'Amiens à Boulogne.....	125,600	21,732,860	16,203,040
4 ^e PARTIE.....	34,400	9,427,960	6,268,040
5 ^e PARTIE.....	38,800	5,708,800	3,541,900
TOTAUX, pour la ligne entière....	198,800	30,860,620	26,015,180

On remarquera que si l'on avait admis, entre Étaples et Amiens, dans les parties où l'on monte en allant vers Paris, des pentes de 3 millièmes, et que si le projet arrivait à Boulogne, dans la basse ville (voyez le § 46), les chiffres de dépense que nous venons d'obtenir, pour la partie d'Amiens à Boulogne, seraient moins élevés.

§ 85. ESTIMATIONS DE L'EMBRANCHEMENT DE LILLE À CALAIS, PAR MERVILLE, SAINT-OMER ET WATTEN, ET DU SOUS-EMBRANCHEMENT DE WATTEN À DUNKERQUE.

Nous considérerons d'abord la ligne de Lille à Calais, par Merville, Saint-Omer et Watten; nous nous occuperons ensuite de celle de Watten à Dunkerque.

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour deux voies.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
1 ^{re} LIGNE DE LILLE À CALAIS.	mètres.	francs.	francs.
1 ^{re} PARTIE, de Lille à Blaringhem.			
Terrain de 3 ^e classe, à 170,000 francs par kilomètre, prix n° 3 du § 82.....	25,000	4,400,000	"
Idem, à 112,000 francs le kilomètre, prix n° 7 du § 82.	"	"	2,800,000
Terrain de 3 ^e classe, à 141,000 francs le kilomètre, prix n° 2 du § 82.....	25,000	3,525,000	"
Idem, à 81,000 francs le kilomètre, prix n° 6 du § 82..	"	"	2,100,000
TOTAUX, pour la 1 ^{re} partie.....	50,000	7,925,000	4,900,000
2 ^e PARTIE, de Blaringhem à Watten.			
Comme au § 87.....	23,400	4,237,400	3,252,600
3 ^e PARTIE, de Watten à Calais.			
Terrain de 3 ^e classe, à 176,000 francs le kilomètre, prix n° 3 du § 82.....	29,500 ^P	5,192,000	"
Idem, à 112,000 francs le kilomètre, prix n° 7 du § 82..	"	"	3,304,000
Traverse de Calais, comme au § 84.....	1,000	300,000	250,000
TOTAUX, pour la 3 ^e partie.....	30,500	5,492,000	3,554,000

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
RÉCAPITULATION.	mètres.	francs.	francs.
3 ^e PARTIE.....	30,508	5,499,000	3,554,000
2 ^e PARTIE.....	23,400	4,937,400	3,359,600
TOTAUX, pour la ligne de Blaringhem à Calais.....	53,908	10,429,400	6,806,600
1 ^{re} PARTIE.....	50,000	7,925,000	4,900,000
TOTAUX, pour la ligne de Lille à Calais, par Merville et St-Omer.	103,908	18,354,400	11,706,600
3 ^e EMBRANCHEMENT DE WATTEN À DUNKERQUE.			
Terrain de 2 ^e classe, à 141,000 francs le kilomètre, prix n° 2 du § 83.....	25,600	3,608,600	"
Idem, à 84,000 francs, prix n° 6 du § 82.....	"	"	2,150,400
Traverse de Dunkerque, comme au § 84.....	1,000	230,000	200,000
TOTAUX, pour l'embranchement....	26,600	3,829,600	2,350,400

§ 86. ESTIMATION DES TRAVAUX DE LA LIGNE DE MIRAUMONT À LA FRONTIÈRE DE BELGIQUE, PAR MARCOING, CAMBRAI ET VALENCIENNES.

L'estimation détaillée du 25 juin 1835 porte la première partie, de Miraumont à la rencontre de la ligne de Saint-Quentin à Lille, près de Marcoing, sans la somme à valoir, à 4,602,000'

La seconde partie de Marcoing à Valenciennes monte, suivant la même estimation, et non compris la somme à valoir, à 4,886,996

Le tracé de Valenciennes à la frontière présente une longueur de 12,680 mètres, et on peut l'estimer à 106,000 francs le kilomètre, prix extrait du prix n° 2 du § 82, ci 1,344,080

Total, formant le chiffre de toutes les dépenses, y compris les rails pour deux voies 10,833,076

Les rails de la double voie, estimés 80 francs le mètre, prix n° 66 de la série (voyez le § 75), valent, pour 88,680 mètres de longueur 7,094,400

Le montant des dépenses étrangères à la double voie est donc de 3,738,676

L'ajournement de la seconde voie permettra d'épargner environ un cinquième sur cette somme, ci 747,735

Reste 2,990,941

88,680 mètres de longueur de rails pour une voie, à 42 francs le mètre, prix n° 65 de la série, valent 3,724,560

Total, formant le chiffre de toutes les dépenses, la seconde voie étant ajournée 6,715,501

On a donc, savoir :

Cas de deux voies. Chiffre évalué plus haut 10,833,076

Somme à valoir 3,666,924

Total 14,500,000

Cas de la seconde voie ajournée. Chiffre évalué plus haut . . . 6,715,501

Somme à valoir 2,284,499

Total 9,000,000

§ 87. ESTIMATION DE LA LIGNE TRANSVERSALE DE CALAIS EN BELGIQUE, PAR SAINT-OMER, HÉNIN-LIÉTARD, DOUAI, DENAIN ET VALENCIENNES.

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
	mètres.	francs.	francs.
1^{re} PARTIE, de Calais à Blaringhem.			
Traverse de Calais, comme au § 84.....	1,000	300,000	250,000
De la sortie de Calais à Watten; terrain de 3 ^e classe, à 176,000 francs le kilomètre, prix n° 3 du § 83.....	29,500	5,192,000	"
Idem, à 112,000 francs le kilomètre, prix n° 7 du § 82..	"	"	3,304,000
De Watten à Blaringhem; terrain de 4 ^e classe, à 211,000 ^f le kilomètre, prix n° 4 du § 82.....	23,400	4,937,400	"
Idem, à 130,000 francs le kilomètre, prix n° 6 du § 82..	"	"	3,252,600
TOTAUX, pour la 1^{re} partie.....	53,900	10,429,400	6,806,600
2^e PARTIE, de Blaringhem à Hénin-Liétard.			
De Blaringhem à Béthune; terrain de 2 ^e classe, à 141,000 ^f le kilomètre, prix n° 2 du § 82.....	27,400	3,863,400	"
Idem, à 84,000 francs le kilomètre, prix n° 6 du § 82..	"	"	2,301,600
De Béthune à Hénin-Liétard; terrain de 3 ^e classe, à 176,000 ^f le kilomètre, prix n° 3 du § 82.....	24,000	4,224,000	"
Idem, à 112,000 francs le kilomètre, prix n° 7 du § 82..	"	"	2,688,000
TOTAUX, pour la 2^e partie.....	51,400	8,087,400	4,989,600

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
3^e PARTIE, d'Hénin-Liétard à Sin.	mètres.	francs.	francs.
Terrain de 4 ^e classe, à 211,000 francs le kilomètre, prix n° 4 du § 82.....	12,600	2,658,600	„
Idem, à 139,000 francs le kilomètre, prix n° 8 du § 82.	„	„	1,751,400
4^e PARTIE, de Sin à Denain.			
Terrain de 3 ^e classe, à 176,000 francs le kilomètre, prix n° 3 du § 82.....	21,400	3,766,400	„
Idem, à 112,000 le kilomètre, prix n° 7 du § 82.....	„	„	2,396,800
5^e PARTIE, de Denain à Valenciennes.			
D'après le tracé de Marcoling à Valenciennes, auquel appartient cette partie, elle est estimée, suivant la note 30, à 1,191,899 ^f	10,000	1,191,899	„
Somme à valoir.....	„	408,101	„
Les rails de la double voie, estimés 80 fr. le kilomètre, prix n° 66 de la série, (voyez le § 75), valent.....	800,000	„	„
Le montant des dépenses étrangères à la double voie est donc de.....	391,899	„	„
L'ajournement de la seconde voie permettra d'épargner un cinquième sur cette somme, ci.....	78,380	„	„
RESTE.....	313,519	„	„
10,000 mètres de longueur de voie simple à 42 francs le mètre, prix n° 65 de la série, valent.....	420,000	„	„
TOTAL.....	733,519	„	„
Somme à valoir.....	316,481	„	„
TOTAL, la seconde voie étant ajournée.....	980,000	„	980,000
TOTAUX, pour la 5 ^e partie.....	10,000	1,600,000	980,000

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
	mètres.	francs.	francs.
6 ^e PARTIE, de Valenciennes à la frontière.			
Terrain de 2 ^e classe, à 141,000 francs le kilomètre, prix n° 2 du § 82.....	12,680	1,787,880	"
Idem, à 84,000 francs le kilomètre, prix n° 6 du § 82..	"	"	1,065,120
TOTAUX, pour la 6 ^e partie.....	12,680	1,787,880	1,065,120
RÉCAPITULATION.			
1 ^{re} PARTIE.....	53,000	10,422,400	6,806,600
2 ^e PARTIE.....	51,400	8,087,400	4,989,600
TOTAUX, pour la partie de Calais à Hénin-Liétard.....	105,300	18,516,800	11,796,200
3 ^e PARTIE.....	12,600	2,658,600	1,751,400
4 ^e PARTIE.....	21,400	3,766,400	2,396,800
5 ^e PARTIE.....	10,000	1,600,000	980,000
6 ^e PARTIE.....	12,680	1,787,880	1,065,120
TOTAUX, pour la partie d'Hénin- Liétard en Belgique.....	56,680	9,811,880	6,193,320
Partie de Calais à Hénin-Liétard.....	105,300	18,516,800	11,796,200
TOTAUX, pour la ligne transversale entière.....	161,980	28,328,680	17,989,520

§ 88. ESTIMATION DE LA LIGNE D'ARRAS À LA BELGIQUE, PAR VITRY, DOUAI, DENAIN ET VALENCIENNES.

Cette ligne, qui ne sera décrite que dans le § 96, étant d'une grande importance, et devant être comparée à des lignes dont il s'agit dans les deux paragraphes précédents, on va en faire ici l'estimation.

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
	mètres.	francs.	francs.
1 ^{re} PARTIE, du faubourg Sainte-Catherine, à Arras, jusqu'à Sin, près Douai.			
1 ^{er} D'Arras à Vitry.....	17,900	"	"
Terrain de 3 ^e classe, à 141,000 francs le kilomètre, prix n° 2 du § 82.....	"	2,397,000	"
Idem, à 84,000 francs le kilomètre, prix n° 6 du § 82...	"	"	1,428,000
3 ^e De Vitry à Sin.....	11,600	"	"
Terrain de 3 ^e classe, à 141,000 francs le kilomètre, prix n° 2 du § 82.....	"	1,633,600	"
Idem, à 84,000 francs le kilomètre, prix n° 6 du § 82...	"	"	974,400
TOTAUX, pour la 1 ^{re} partie.....	29,500	4,030,600	2,402,400
2 ^e PARTIE, de Sin à Denain.			
Terrain de 3 ^e classe, à 176,000 francs le kilomètre, prix n° 3 du § 82.....	21,400	3,766,400	"
Idem, à 119,000 francs le kilomètre, prix n° 7 du § 82..	"	"	2,396,800
TOTAUX, pour la 2 ^e partie.....	21,400	3,766,400	2,396,800
3 ^e PARTIE, de Denain à Valenciennes.			
Comme au § 87.....	10,000	1,600,000	980,000
4 ^e PARTIE, de Valenciennes à la frontière.			
Comme au § 87.....	12,680	1,787,880	1,065,120

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
RÉCAPITULATION.	mètres.	francs.	francs.
1 ^{re} PARTIE.....	28,600	4,032,600	2,402,400
2 ^e PARTIE.....	21,400	3,766,400	2,396,800
3 ^e PARTIE.....	10,000	1,600,000	980,000
4 ^e PARTIE.....	12,680	1,787,880	1,065,190
TOTAUX, pour la ligne entière.....	72,680	11,186,880	6,844,390

Si le tracé de la ligne principale passait par Arras, la ligne dont il s'agit dans ce paragraphe partirait d'un point pris à Fampoux, sur la ligne principale, au lieu de partir d'Arras, et la longueur de chemin à exécuter d'Arras en Belgique serait raccourcie de 7,000^m (voyez le § 26), ce qui en diminuerait le prix, pour le cas de deux voies, d'environ 987,000^f, et le réduirait à 10,199,880^f. Mais le point de réunion de la ligne principale et de l'embranchement de la Belgique, par Douai et Valenciennes, ne serait pas placé d'une manière heureuse à Fampoux; de plus, lorsqu'on voudrait prolonger cet embranchement vers Étaples (voyez le § 96 et la note 32), on aurait à faire les 7,000 mètres négligés d'abord, parce que le tracé de Fampoux à Étaples doit nécessairement laisser Arras au midi.

§ 89. ESTIMATIONS DE LA LIGNE DE LILLE À VALENCIENNES, PAR ORCHIES, HANNON
ET RAISMES, ET DE LA LIGNE DE LILLE À DENAIN, PAR ORCHIES.

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
	mètres.	francs.	francs.
1^{er} TRACÉ DE LILLE À VALENCIENNES.			
1^{re} PARTIE, de Lille à la ferme du Chapitre.			
Terrain de 3 ^e classe, à 176,000 francs le kilomètre, prix n° 3 du § 82.....	21,000	3,696,000	"
Idem, à 112,000 francs le kilomètre, prix n° 7 du § 82..	"	"	2,352,000
2^e PARTIE, depuis la ferme du Chapitre jusqu'àuprès de Raismes.			
Terrain de 3 ^e classe, à 141,000 francs, prix n° 2 du § 82.	30,500	3,990,500	"
Idem, à 84,000 francs le kilomètre, prix n° 6 du § 82..	"	"	1,732,000
3^e PARTIE, de Raismes à la rencontre, à Anzin, du tracé du Denain à la Belgique, par Valenciennes.			
Terrain de 4 ^e classe, à 211,000 francs le kilomètre, prix n° 4 du § 82.....	6,000	1,266,000	"
Idem, à 139,000 francs le kilomètre, prix n° 8 du § 82..	"	"	834,000
TOTAUX.....	47,500	7,852,500	4,908,000
2^o TRACÉ DE LILLE À DENAIN.			
1^{re} PARTIE, comme ci-dessus.....	21,000	3,696,000	2,352,000
2^e PARTIE, de la ferme du Chapitre à la rencontre, à Denain, du tracé d'Arras à Valenciennes.			
Terrain de 3 ^e classe, à 141,000 francs le kilomètre, prix n° 2 du § 82.....	24,000	3,384,000	2,016,000
Idem, à 84,000 francs le kilomètre, prix n° 6 du § 82..	"	"	"
TOTAUX.....	45,000	7,080,000	4,368,000

§ 90. ESTIMATION DE LA LIGNE DE PARIS À LILLE ET À LA FRONTIÈRE DE BELGIQUE, PAR CREIL, SAINT-QUENTIN, CAMBRAI, DENAIN, ORCHIES ET LILLE.

La dépense, du boulevard extérieur de Paris à Creil (voyez la note 12), déduction faite de la somme à valoir, est de 9,300,000'

La partie de Creil à Noyon, d'après l'estimation du 13 avril 1835, coûtera 5,978,328

De Noyon à Marcoing, suivant la note 31, la dépense monte à 12,518,727

De Marcoing à Denain, suivant la note 30, elle est de . . . 3,695,097

Total 31,492,152

Les rails de la double voie, à 80 fr. le mètre, prix n° 66 de la série (voyez le § 75), sont estimés, pour la longueur de 218,190 mètres, comprise entre Paris et Denain, à 17,455,200

Reste, pour dépenses étrangères aux voies 14,036,952

L'ajournement de la seconde voie permettra d'épargner sur ces dépenses environ un cinquième, ci 2,807,390

Reste 11,229,562

218,190 mètres de longueur d'une voie, à 42 francs l'un, prix n° 65 de la série, valent 9,163,980

Total, pour le chiffre de toutes les dépenses, la seconde voie étant ajournée 20,393,542

Cas de deux voies. Chiffre évalué plus haut 31,492,152

Somme à valoir 10,507,848

Total, pour la partie de Denain à Paris 42,000,000

Cas de la seconde voie ajournée. Chiffre évalué plus haut . . 20,393,542

Somme à valoir 6,606,458

Total, pour la même partie 27,000,000

Ces résultats, au moyen du paragraphe qui précède, donnent le tableau suivant :

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
	mètres.	francs.	francs.
PARTIE de Paris à Denain, telle qu'elle vient d'être calculée.....	218,190	42,000,000	27,000,000
PARTIE de Denain à Orchies (voyez le § 89).....	24,000	3,384,000	2,016,000
PARTIE d'Orchies à Lille (voyez le même paragraphe).	21,000	3,696,000	2,352,000
TOTAUX, pour la ligne entière de Paris à Lille.	263,190	49,080,000	31,368,000

§ 91. ESTIMATION DES TRAVAUX DE LA LIGNE DE PARIS À LA FRONTIÈRE DE BELGIQUE,
PAR CREIL, SAINT-QUENTIN, MARCOING, CAMBRAI, DENAIN ET VALENCIENNES.

DÉSIGNATION DES PARTIES et DES OBJETS DE DÉPENSE.	LONGUEURS.	PRIX, pour DEUX VOIES.	PRIX, la deuxième voie étant ajournée.
	mètres.	francs.	francs.
PARTIE de Paris à Denain, d'après le paragraphe qui précède.....	218,190	42,000,000	27,000,000
PARTIE de Denain à Valenciennes, comme au § 88....	10,000	1,600,000	980,000
PARTIE de Valenciennes à la frontière, suivant le même paragraphe.....	12,680	1,787,880	1,065,120
TOTAUX, pour la ligne entière.....	240,870	45,387,880	29,045,120

Cette ligne est la plus courte et la moins chère que l'on puisse établir de Paris à Bruxelles; mais c'est celle qui exige le plus de travail pour arriver aux

chemins belges qui sont terminés ou qui s'achèvent (*). C'est celle aussi qui présente les plus fortes pentes (voyez les paragraphes 29 et 64), et qui rencontre le moins de population. De plus, elle ne permet de desservir Boulogne, Calais et Dunkerque, que d'une manière extrêmement imparfaite.

(*) La dépense à faire en Belgique, sur la ligne de Paris à Bruxelles, par Saint-Quentin et Valenciennes, est de.....			10,500,000 ^f
Celle qui vient d'être calculée plus haut est de.....			45,387,880
Total de la dépense nécessaire pour arriver de Paris à Bruxelles, par Saint-Quentin et Valenciennes.....			55,887,880
De Paris à la frontière de Belgique, par Amiens et Lille, la dépense (voyez le § 83) est de.....			47,400,000 ^f
Celle de la frontière à Gand est de.....			5,900,000
Total de la dépense à faire pour arriver de Paris à Gand, par Amiens et Lille.....			53,300,000
Différence.....			3,987,880

CHAPITRE XI.

DU CLASSEMENT DES LIGNES ÉTUDIÉES, SUIVANT L'ORDRE DE LEUR UTILITÉ.

§ 92. SUR L'OBJET ET LA DIVISION DE CE CHAPITRE.

Le choix des lignes à exécuter les premières est certainement la partie de notre travail la plus difficile, et en même temps la plus susceptible de blesser les intérêts de localité; nous devons donc tâcher de mettre en évidence les résultats fournis par nos études. A cet effet, quatre tableaux, placés à la fin de cet écrit, présentent ces résultats sous une forme propre à faciliter toutes les comparaisons.

Ces tableaux permettront, non-seulement d'apprécier les motifs du choix que nous proposons; mais ils fourniront, aux personnes expérimentées qui n'approuveraient pas ce choix, les principales données sur lesquelles il faudra qu'elles s'appuyent pour en trouver un meilleur.

On trouvera dans les paragraphes suivants diverses observations sur l'objet de ces tableaux.

Nous ne reviendrons pas sur le choix des tracés qui constitue la ligne principale décrite chapitre I^{er}; nous le supposons suffisamment justifié par les chapitres II et III, et nous admettons que les considérations développées dans le § 64 établissent qu'elle est en effet la ligne principale de nos projets.

Mais nous aurons à choisir les lignes que nous appellerons *secondaires*, et dont l'objet est de joindre le mieux possible les ports de Boulogne, Calais et Dunkerque, d'une part, et la ville de Valenciennes, d'autre part, avec Paris et avec Lille, c'est-à-dire de donner dans tous les sens des communications satisfaisantes entre Paris, l'Angleterre et la Belgique. Nous ferons voir quels sont les divers systèmes de lignes secondaires que l'on peut imaginer dans ce but; nous les décrirons, nous les comparerons, et nous arriverons ainsi au choix des lignes secondaires et à celui des lignes que nous appellerons *tertiaires*, lesquelles, après les lignes secondaires, nous paraissent être celles qui doivent avoir le plus d'utilité.

Quant aux autres lignes étudiées, il n'en sera question que très-sommairement.

§ 93. SUR LE TABLEAU N° 2, DES LIGNES À EXÉCUTER.

Ce tableau présente les chiffres relatifs à la ligne principale et aux lignes secondaires qui, dans l'état actuel des études, et d'après les discussions qui vont suivre, paraissent devoir être exécutées les premières.

Nous avons joint à la ligne principale les petits embranchements peu dispendieux qui rendront cette ligne plus promptement productive.

Quant aux embranchements de Beauvais, Montdidier, Breteuil, etc., ils sont d'une dépense assez forte pour qu'on ne les entreprenne pas avant que l'exécution des lignes propres à desservir Boulogne, Calais, Dunkerque et Valenciennes soit bien assurée ; nous les classons en conséquence dans les lignes à ajourner provisoirement.

Il en est de même des embranchements relatifs au port de Boulogne et aux carrières, houillères et minières du Boulonnais (voyez le § 44).

§ 94. SUR LE TABLEAU N° 3, DES LIGNES DONT L'EXÉCUTION PARAÎT DEVOIR ÊTRE AJOURNÉE OU REJETÉE.

Nous considérerons parmi ces lignes :

1° Celles qui ont une grande utilité, et dont l'exécution sera probablement décidée avant qu'on ait terminé les lignes secondaires. Après la ligne principale et les lignes secondaires, la ligne de Boulogne à Calais et celle de Sin, près Douai, à Hénin-Liétard, Béthune et Blaringhem, nous paraissent être, avec l'embranchement de Beauvais, qui est susceptible d'être prolongé sur Rouen (voyez le § 12), les lignes les plus utiles : ce sont les lignes que nous appelons *lignes tertiaires*.

2° Celles qui sont d'une utilité plus éloignée, soit parce que les besoins principaux qu'elles ont pour objet de desservir se trouveront satisfaits par les lignes qu'on leur aura préférées, soit que, réduites à n'être plus considérées que comme des lignes d'utilité locale, elles se trouvent trop chères pour leur destination. Nous les considérons comme des *lignes à ajourner provisoirement*. Au nombre de ces lignes nous mettrons celle d'Arras à Étaples : elle n'a pas été étudiée ; mais elle nous semble avoir une grande importance (voyez la note 32).

3° Enfin, les lignes dont l'exécution nous a paru devoir être rejetée, à cause des difficultés d'exécution qu'elles présentent (voyez le chapitre V).

§ 95. SUR LES TABLEAUX N° 4 ET N° 5, DES TRACÉS À COMPARER POUR ARRIVER AU CHOIX DES LIGNES À EXÉCUTER LES PREMIÈRES.

Ces tableaux présentent une sorte de résumé, en chiffres, des objets comparés dans cet exposé général, tant pour justifier le tracé de la ligne principale, discutée dans les chapitres I, II et III, que pour motiver le choix des lignes secondaires et tertiaires décrites dans les chapitres IV, VI, VII et VIII.

Les chiffres qui expriment les longueurs de parcours, les pentes, les rayons des courbes, les longueurs des souterrains, les longueurs des déblais et des remblais dont la hauteur est comprise entre 10 et 15 mètres, ou excède 15 mètres, pouvant quelquefois décider entre l'adoption et le rejet d'une ligne; les tableaux n° 4 et n° 5, qui, avec les tableaux n° 2 et n° 3, donnent ces chiffres pour toutes les lignes examinées dans cet écrit, présenteront des données très-utiles pour apprécier d'un coup d'œil les avantages et les inconvénients de nos tracés.

§ 96. DU TRACÉ D'ARRAS À LA FRONTIÈRE DE BELGIQUE, PAR DOUAI, DENAIN ET VALENCIENNES : CE TRACÉ DOIT ÊTRE PRÉFÉRÉ À CELUI DE MIRAMONT À LA FRONTIÈRE, PAR CAMBRAI, DENAIN ET VALENCIENNES.

Cette ligne, comme on le verra plus loin, peut être facilement prolongée vers Étaples, par Saint-Pol, ce qui exige qu'elle ait son point de départ, à Arras, dans la vallée de la Scarpe, près du faubourg Sainte-Catherine, dans lequel on tâchera de pénétrer au moyen d'un embranchement.

D'après la connaissance que nous avons des localités, voici le tracé qui paraît le plus convenable. On suivrait la Scarpe, en laissant à gauche Saint-Nicolas, Saint-Laurent, Athies et Fampoux; on passerait à gauche de Rœux, Plouvain et Biache, et l'on viendrait rejoindre, à Vitry, le tracé, décrit § 68, de Vitry à la Belgique, par Douai, Denain et Valenciennes.

On aurait, d'Arras à Vitry, des pentes dont le maximum serait de 3 millièmes.

Le tracé d'Arras en Belgique ne présenterait aucune difficulté d'exécution. Quoiqu'on n'ait pas fait les nivellements d'Arras à Sin, l'estimation du § 88 doit être considérée comme suffisamment exacte.

La dépense du tracé de Miraumont à Valenciennes et en Belgique, calculée § 86, est, dans le cas de la seconde voie ajournée, de 9,000,000'

Et dans le cas de deux voies, de 14,500,000'

Pour le tracé d'Arras à la Belgique, par Douai, Denain et Valenciennes, la dépense, dans les mêmes cas, a été calculée § 88, ci . .	11,186,880	6,844,320
Différences, en faveur du dernier tracé . .	3,313,120	2,155,680

Et l'on remarquera que la partie d'Arras à Vitry aurait pu n'être comptée que pour le cas d'une seule voie; parce que cette partie, qui n'appartiendra pas à la ligne de Paris à Valenciennes, par Vitry, peut satisfaire très-bien aux besoins d'Arras, sans qu'elle soit construite avec deux voies.

Il est donc plus économique de joindre la ville de Valenciennes avec Arras, par Vitry, que de la joindre avec Miraumont, par Cambrai. Il est vrai que cette dernière ville ne sera pas desservie; mais on remarquera qu'Arras et Douai, ensemble, ont beaucoup plus d'importance que Cambrai.

On peut objecter aussi que le parcours de Paris à Valenciennes, par Vitry, sera plus long que par Miraumont et Cambrai de 4,400 mètres; mais il faut considérer que la ligne principale de Paris en Belgique est la ligne de Lille (voyez le § 64); que c'est seulement en ce qui concerne cette ligne qu'il faut être d'une grande réserve en fait de sacrifices aux intérêts locaux, et que, d'ailleurs, le tracé de Paris à Valenciennes et à Bruxelles gagnera sûrement plus qu'il ne perdra par le rallongement dont il s'agit; puisque ce rallongement permettra de desservir Douai et l'Artois.

Nous ferons observer de plus que le besoin d'un canal joignant Arras et Boulogne est senti depuis longtemps : or, ce canal n'est pas exécutable (voyez la note 32), et il sera nécessairement remplacé par un chemin de fer qui, remontant la Scarpe, et descendant la vallée de la Canche jusqu'à Étaples, où il rencontrera la ligne de Paris à Abbeville, Boulogne et Calais, opérera la jonction d'Arras et de Boulogne.

On remarquera encore, que la ligne de Miraumont à Marcoing, sur 36,000 mètres de longueur, ne rencontre ni communes considérables, ni populations commerçantes, ni grands établissements industriels, tandis que la ligne de Vitry à Valenciennes, qui passe auprès des mines d'Aniches et d'Au-

berchicourt, est, sous ces différents rapports, dans des conditions meilleures d'utilité publique.

Par ces motifs, nous croyons que l'intérêt général veut qu'on préfère la ligne d'Arras à Valenciennes, par Douai et Denain, à celle de Miraumont à Valenciennes, par Cambrai.

§ 97. LA LIGNE D'ARRAS À VALENCIENNES ET EN BELGIQUE, PAR DOUAI ET DENAIN, EST PRÉFÉRABLE À CELLE D'HÉNIN-LIÉTARD À VALENCIENNES ET EN BELGIQUE, PAR DOUAI ET DENAIN.

Le tracé d'Arras à la Belgique est estimé (voyez le § 88), dans le cas de la seconde voie ajournée, à..... 6,844,320^f

Il est évalué dans le même paragraphe, et pour le cas de deux voies, à..... 11,186,880^f

Si l'on soustrait la partie d'Arras à Vitry (voyez

le § 88), ci.....	2,397,000	1,428,000
-------------------	-----------	-----------

Il restera, pour la partie de Vitry en Belgique.	8,789,880	5,416,320
--	-----------	-----------

Le montant de la dépense, pour le tracé d'Hénin-

Liétard en Belgique, a été calculé dans le § 87,

ci.....	9,812,880	8,193,220
---------	-----------	-----------

Différences, en faveur du tracé de Vitry en

Belgique.....	1,023,000	777,000
---------------	-----------	---------

La différence, d'après ces calculs, et pour le cas de la deuxième voie ajournée, est de la moitié environ de la dépense à faire pour l'établissement du chemin d'Arras à Vitry. Et elle serait réellement suffisante pour l'exécution du chemin, si on le faisait, comme nous l'avons indiqué dans le § précédent, à une seule voie, construite avec une grande économie.

Or, il est évident que le tracé de Douai à Arras, susceptible d'être prolongé jusqu'à Étaples (voyez le § 96), sera bien plus utile que celui de Douai à Hénin-Liétard.

D'un autre côté, il faut remarquer que si la communication de Lille à Valenciennes, par Hénin-Liétard, est plus courte que par Vitry, il arrive que celle de Paris en Belgique, par Vitry et Douai, est de beaucoup plus avantageuse que celle qui passerait par Hénin-Liétard.

On voit, d'après cela, que le chemin de la Belgique, par Vitry, Douai, Denain et Valenciennes, prolongé à l'ouest de Vitry, jusqu'à Arras, doit être préféré à celui qui joindrait Hénin-Liétard et la Belgique, par Douai, Denain et Valenciennes, bien que le premier doive coûter un peu plus.

§ 98. CHOIX DU TRACÉ QUI DEVRA JOINDRE PARIS ET LA BELGIQUE, PAR VALENCIENNES.

Si on joignait la ligne principale avec Valenciennes, par le moyen du tracé de Lille à Valenciennes, on aurait, en partant de Paris, un détour par Lille très-désavantageux.

Si la jonction s'opérait entre la ligne principale et Valenciennes, par le moyen du tracé de Creil, Saint-Quentin et Cambrai, les villes de Lille et Valenciennes seraient dans l'impossibilité de communiquer entre elles par la voie de fer.

Il suit de là que, pour joindre la ligne principale avec Valenciennes, au moyen d'un seul chemin de fer, de manière à satisfaire le mieux possible aux intérêts généraux du pays, ce chemin ne doit partir ni de Lille ni de Creil.

Mais nous avons vu, dans le § 96, que la ligne d'Arras à Valenciennes, par Douai et Denain, est préférable à celle de Miraumont à Valenciennes, par Marcoing, Cambrai et Denain; nous avons vu aussi, § 97, que cette même ligne d'Arras à Valenciennes, par Douai et Denain, est préférable à celle d'Hénin-Liétard à Valenciennes et en Belgique, par Douai et Denain; donc la ligne qui doit opérer la jonction de la France à la Belgique, par Valenciennes, est celle qui lie Arras et Valenciennes, par Douai et Denain.

Il est certain que cette ligne ne dessert pas bien les intérêts mutuels de Lille et de Valenciennes; mais ce n'est pas une raison pour que, par un autre tracé, on satisfasse mieux ces intérêts en nuisant à des intérêts plus importants, comme ceux de l'Artois, de la Picardie, de la Normandie et de Paris. Seulement ce sera une raison pour que l'exécution de la ligne de Lille à Valenciennes, après l'exécution de celle d'Arras à Valenciennes, soit moins longtemps différée.

§ 99. DES SYSTÈMES DE TRACÉS ENTRE LESQUELS ON DOIT CHOISIR LES LIGNES SECONDAIRES PROPRES À BIEN DESERVIR LES PORTS DE ROULOGNE, CALAIS ET DUNKERQUE.

Les lignes partant de Miraumont, décrites chapitre V, devant être re-

jetées, on ne peut desservir Boulogne, Calais et Dunkerque que par deux systèmes, savoir :

Premier système.	{	Ligne d'Amiens à Boulogne par Abbeville;
		Ligne de Lille à Calais, par Merville, Blaringhem, Saint-Omer et Watten;
		Ligne de Watten à Dunkerque.

Ce système de lignes est représenté pl. 1^{re}, fig. 1^{re}.

Second système.	{	Ligne d'Hénin-Liétard à Calais, par Béthune, Blaringhem, Saint-Omer et Watten;
		Ligne de Calais à Boulogne;
		Ligne de Watten à Dunkerque.

Ce système de lignes est représenté pl. 1^{re}, fig. 2.

Pour avoir un troisième système, qui ne s'embranchât pas à Hénin-Liétard sur la ligne principale, et qui, d'après ce qu'on vient de voir, ne pourrait pas non plus s'embrancher à Miraumont, il faudrait le faire partir ou de Lille ou d'Amiens.

S'il partait de Lille, pour arriver aux trois ports de Boulogne, Calais et Dunkerque, les relations de ces ports avec Paris ne pourraient s'établir que par Lille, et le détour serait trop grand.

Si la ligne d'Amiens à Boulogne se prolongeait, par Calais, jusqu'à Dunkerque, Paris serait très-bien desservi; mais Lille et la Belgique ne pourraient communiquer par la voie de fer avec Douvres, qu'en revenant par Amiens, ville située trop au midi pour que le détour à faire fût tolérable.

Donc on est réduit à opter entre les deux systèmes décrits au commencement de ce paragraphe.

§ 100. DES DEUX SYSTÈMES DE TRACÉS QUI VIENNENT D'ÊTRE DÉCRITS, COMPARÉS SOUS LE RAPPORT DE LEUR EMPLOI ET DES DÉPENSES D'EXÉCUTION, D'ENTRETIEN ET DE LOCOMOTION, QU'ILS EXIGENT RESPECTIVEMENT.

Le second système oblige à se détourner, par Hénin-Liétard, pour communiquer de Calais à Paris, et de Calais en Belgique : c'est un inconvénient assez grave. Pour communiquer de Paris à Boulogne, l'inconvénient serait encore plus grave; car il faudrait se transporter, dans le sens du nord, de Paris à Hénin-Liétard et à Calais, pour revenir, dans le sens du midi, de Calais à Boulogne.

Veut-on remédier à ces inconvénients ? Il faut nécessairement substituer aux lignes de Paris à Calais, et de Lille à Calais, coudées l'une et l'autre à Hénin-Liétard, les lignes en écharpe d'Amiens à Boulogne, par Abbeville, et de Lille à Calais, par Merville et Saint-Omer, ce qui donne le premier système.

Ce premier système a donc évidemment l'avantage de desservir mieux les besoins de l'Angleterre, de la Belgique et de la France.

Mais, comme on peut le voir par le tableau n° 2, la dépense d'exécution qu'il exige, dans le cas de deux voies, est de..... 46,916,860'

Tandis que celle du second (voy. le tabl. n° 3) n'est que de 31,774,360

Différence, au désavantage du premier système (*). 15,142,500

Il faut remarquer encore, que, dans ce même premier système, Boulogne et Calais ne se trouvant pas joints, ces deux ports, qui se suppléent l'un l'autre quand la mer est mauvaise (voyez la note 22), communiqueront mal entre eux.

Ces motifs doivent-ils faire rejeter le premier système ? Entrons dans quelques détails sur ce qui concerne la célérité des voyages, l'entretien du chemin et les dépenses de locomotion.

Les excédants de longueur à parcourir de Calais à Lille, par Hénin-Liétard, et de Boulogne à Amiens, par Calais et par Hénin-Liétard, donneront, pour la locomotion, dans le cas d'une circulation décuple en voyageurs et double en marée et en marchandises, de la circulation actuelle, une dépense annuelle, au préjudice du deuxième système (voyez la note 33), de... 1,917,225'

Mais, le premier système présentant un excédant de longueur de 89,230 mètres sur le deuxième, l'entretien, pour ces 89,230 mètres, à 3 fr. le mètre, vaudra, par an, au préjudice du premier système..... 267,690

Reste, à l'avantage du premier système, annuellement... 1,649,535

Somme dont le capital est de..... 32,990,700

Excédant de la dépense d'exécution, au préjudice du premier système, suivant le calcul fait plus haut..... 15,142,500

Reste, à l'avantage du premier système..... 17,848,200

(*) On sait que cette différence n'est pas évaluée au plus bas, parce que le projet d'Amiens à Boulogne pourrait être moins cher (voyez le § 84.)

Somme double de la dépense du tracé de Boulogne à Calais.

Ainsi, le premier système, qui, pour l'exécution et pour l'entretien, est le plus cher, se trouve être, eu égard à la locomotion, pour le cas traité dans la note 33, beaucoup plus avantageux que le second.

Mais, pourra-t-on dire, les hypothèses faites sur la circulation se réaliseront-elles?

Nous répondrons, 1° que la circulation actuelle portée dans le tableau n° 6, est évaluée suivant des chiffres déjà anciens, et vraisemblablement trop faibles; 2° que la grande quantité de marchandises que Boulogne envoie à Paris par eau, et qui sera envoyée par le chemin de fer, permettra peut-être de quintupler et non pas de doubler seulement, comme nous l'avons fait, le transport des marchandises; 3° que les arrivages de voyageurs par les paquebots, à Boulogne, ayant doublé de 1835 à 1836, il pourra très-bien arriver que le nombre actuel des voyageurs soit plus que décuplé.

Il faut d'ailleurs remarquer, ainsi que nous l'avons établi dans un ouvrage récemment publié (*), que lors même qu'un système de chemins serait le moins dispendieux en fait d'exécution, d'entretien et de locomotion, il faudrait encore, pour qu'il fût le meilleur, qu'il n'augmentât pas la durée possible des voyages. Or, ici, il s'en faut bien que le second système ait cet avantage. En effet, on peut calculer, d'après les longueurs consignées dans la note 33, que la durée des voyages, à 40,000 mètres par heure, pour les personnes allant de l'Angleterre en Belgique, en Hollande, en Allemagne, etc., ou *vice versa*, serait augmentée de 37' 24" par l'adoption du second système de chemins, et pour les personnes qui se rendraient de la France en Angleterre, ou de l'Angleterre en France, par le port de Boulogne, de 2^h 19' 25".

De si longs retards, sur toute espèce de ligne à parcourir, seront toujours un grand inconvénient; et cet inconvénient deviendra tout à fait grave s'il se combine avec l'écure de la marée, de manière à retarder l'embarquement et à forcer de mettre deux jours, au lieu d'une journée, pour arriver à des lieux de destination comme Londres, Paris, Bruxelles, Anvers, etc.

(*) *Des voies de communication, considérées sous le point de vue de l'intérêt public; à Paris, chez Carilian-Gorey (voyez le § 117 de cet ouvrage).*

§ 101. UNE COMPAGNIE CONCESSIONNAIRE PRÉFÉRERA LE PLUS DÉFECTUEUX DES DEUX SYSTÈMES DE TRACÉS DONT IL VIENT D'ÊTRE QUESTION; NÉCESSITÉ DE SE PRÉMUNIR CONTRE LES CONSÉQUENCES QUI POURRAIENT RÉSULTER DE LÀ.

D'après ce qui précède, le premier système serait le plus avantageux à la France, si la France opérait comme une association convenablement organisée d'individus; mais ce n'est pas celui que devra préférer une compagnie.

En effet, le second système lui donnera d'abord pour l'exécution une économie de..... 15,142,500^f

Pour l'entretien, une économie annuelle de 267,690 fr, (voyez le paragraphe qui précède), dont le capital est de... 5,353,800

Et pour la locomotion, un troisième profit; car, la compagnie aura un bénéfice pour chaque kilomètre parcouru, et plus il y aura de parcours plus elle gagnera, bien que l'excédant de longueur soit désavantageux au public. Or, la locomotion a été calculée dans la note 33, et elle est de 1,917,225 fr. par an, en la supposant affermée, conformément au sous-détail de la note 5 : admettons que la compagnie opérant elle-même réalise un avantage égal seulement au bénéfice du fermier, ce sera, d'après cette dernière note, le onzième de la somme qui précède, ou 174,295 fr., dont le capital est de..... 3,485,860

Total..... 23,982,160

Ainsi, pour une circulation décuple en voyageurs, et double en marée et en marchandises, de la circulation actuelle admise au tableau n° 6, la compagnie à laquelle un avantage d'un onzième seulement serait assuré par le tarif, en ce qui concerne la locomotion, aurait 24 millions à gagner, si elle pouvait choisir ses tracés, et prendre le système de lignes le moins favorable au pays (*).

Elle pourrait encore avoir un beaucoup plus grand profit : ce serait de ne pas desservir Boulogne. Elle perdrait, il est vrai, le gain que nous avons compté pour la locomotion de Boulogne à Calais; mais elle économiserait l'exécution, que

(*) Par les mêmes raisons, une compagnie à laquelle serait concédé le chemin de Paris à Lille s'efforcerait de faire adopter le tracé de l'Isle-Adam, de préférence à celui de Gonesse, puisque, à prix égal, ce dernier est le plus court (voyez le § 30).

nous avons évaluée à 9,427,960 fr. (voyez le § 84), et, de plus, l'entretien. L'avantage s'élèverait à plus de 30 millions.

Mais l'Europe et notamment la France, comme on va le voir, perdraient à ces combinaisons beaucoup plus que la compagnie ne gagnerait.

On doit, d'après cela, se prémunir avec soin contre les conséquences funestes que peut entraîner, surtout dans certains cas (voyez la note 37), l'intérêt particulier d'une compagnie concessionnaire.

§ 109. LE PREMIER DES DEUX SYSTÈMES DE TRACÉS, DÉCRITS PLUS HAUT, DOIT SEUL ÊTRE APPROUVÉ PAR LE GOUVERNEMENT.

Supposons d'abord que toute la question soit de savoir si l'on doit dépenser 15,142,500, fr. (*) de plus (voyez le § 100), en travaux à exécuter, pour desservir convenablement Boulogne et Calais, ou si l'on doit économiser cette somme, en adoptant des tracés moins avantageux à ces deux ports.

Dans le second système, celui que représente la fig. 2, pl. 1^{re}, les intérêts anglais, belges, hollandais, allemands, sont très-passablement satisfaits (**), tandis que l'intérêt français, qui réclame surtout une bonne communication de Paris à Boulogne, pour joindre Paris et Londres, est tout à fait sacrifié. Or, il est très-convenable, sans doute, de satisfaire les intérêts étrangers; mais si, en même temps qu'on pourvoit à leurs besoins, on néglige d'exécuter une bonne ligne entre Boulogne et le centre du royaume, on reporte chez nos voisins des relations que nos mœurs, notre industrie, le bas prix de nos denrées, notre voisinage de la Suisse et de l'Italie, appellent principalement chez nous. Or, pour économiser une somme de 15 millions, devrait-on adopter un système de tracés qui amènerait de si funestes résultats? Non, sans doute; et supposé que, dans le calcul de l'excédant de dépenses, on ne dût avoir égard qu'aux travaux à exécuter, il faudrait faire le sacrifice de cette somme.

Mais, d'une part, cet excédant de dépenses pourrait être moins fort, en modifiant le projet du chemin d'Amiens à Boulogne (voyez le § 84); d'autre part, l'économie des frais de locomotion annuelle compense, et au delà, l'excédant des dépenses d'exécution et d'entretien (voyez le § 100): il ne s'agit donc

(*) Ce ne serait, pour le cas de la seconde voie ajournés, que 10,338,300^f.

(**) On ne tarderait sûrement pas à établir la ligne en écharpe de Saint-Omer à Lille, par Merville, et tous les tracés qui intéressent nos voisins se trouveraient exécutés.

pas de faire un sacrifice; il ne s'agit que de faire une avance dans laquelle on doit rentrer promptement.

Il résulte de là que le système de tracés représenté pl. 1^{re}, fig. 1^{re}, est le seul qui doit être approuvé par le gouvernement.

§ 103. SUR LE DEGRÉ D'OPPORTUNITÉ DES LIGNES QUI DOIVENT ÊTRE EXÉCUTÉES.

Le nombre de bras disponibles limite évidemment les lignes à entreprendre tout d'abord. On renchérirait le travail; on se créerait des obstacles difficiles ensuite à surmonter, si on ne se bornait pas, en commençant, à l'exécution de la ligne la plus importante.

Nous croyons avoir suffisamment démontré que cette ligne est celle de Paris en Belgique, par Amiens et Lille.

Quant aux autres lignes, il n'est pas urgent de statuer sur leur choix, car il est impossible de commencer en 1837 à les exécuter. Il est d'ailleurs évident qu'il vaut mieux porter tous les moyens d'exécution sur la ligne la plus utile, que de les disséminer sur des lignes qui s'exécuteraient lentement, et dont les travaux, par provision, ne seraient que très-peu productifs.

Sous ce rapport, il ne sera réellement nécessaire d'avoir fait le choix des lignes secondaires, qu'à l'époque où l'activité des travaux de la ligne principale pourra permettre, sans ralentir ces travaux, d'employer à la confection des projets définitifs des autres lignes, à l'achat des terrains, à l'exécution des grands déblais, etc., les ressources qui deviendront disponibles en agents de toute espèce et en ouvriers.

A cette époque on aura sur les transports des données plus satisfaisantes que celles que nous avons pu nous procurer; l'emploi des chemins belges et l'exécution des parties les plus pressantes de la ligne principale française auront aussi fourni des lumières, et l'on pourra statuer avec une plus grande connaissance de cause.

Vu ces motifs de ne se déterminer que le plus tard possible dans le choix à faire des lignes secondaires, il paraîtra peut-être qu'il eût été convenable d'ajourner l'examen des questions qui nous ont occupés dans ce chapitre.

Il nous a semblé qu'en essayant dès à présent de les résoudre, on appelait le public à réfléchir sur un objet très-important, et que c'était le meilleur moyen d'éviter, dans le choix qui devra être fait ultérieurement, des erreurs dont les conséquences seraient très-malheureuses. De plus, on remarquera que, dans

tout ce qui précède, on suppose que le gouvernement exécutera lui-même, et qu'il ne sera nullement gêné pour faire, plus tard, le choix des grands embranchements; mais si l'on a recours aux concessions, il n'en sera pas ainsi, car la création d'une compagnie concessionnaire fera naître un intérêt puissant qui changera l'équilibre des choses. Sous ce rapport, il est donc nécessaire d'examiner dès à présent, et avec quelque détail, les questions qui peuvent conduire au classement des lignes suivant leur ordre d'utilité.

Nous allons en conséquence indiquer, dans le paragraphe suivant, les lignes tertiaires qui, dans l'état où sont les données de la question, nous paraissent devoir compléter le système de chemins de fer, de Paris au nord de la France, sur lequel doit se porter l'attention du gouvernement.

§ 104. DU SYSTÈME GÉNÉRAL DE CHEMINS DE FER PROPRE À BIEN SATISFAIRE LES BESOINS DU NORD DE LA FRANCE, ET DES DÉPENSES QU'IL NÉCESSITE.

Les chemins de fer indiqués sur la carte de la pl. 1^{re} composent le système dont il s'agit. Si l'on admet le choix fait dans le § 102, ce système de chemins se trouvera, comme on va le voir, à peu près déterminé.

Au premier rang des lignes à exécuter est évidemment la ligne principale, dont le prix, la seconde voie étant ajournée, est de..... 31,500,000^f

Ensuite doivent venir les lignes qui, en s'embranchant sur la ligne principale, desserviront Boulogne, Calais, Dunkerque, Arras et Valenciennes (voyez le tableau n° 2). Ce sont nos lignes secondaires, dont le prix est de.....	37,127,260
Total.....	68,627,260

Et nous devons ajouter à cette somme, pour bureaux et magasins, dont quelques-uns seront provisoires, fontaines, machines locomotives, wagons, etc., environ.....	9,372,740
Total.....	78,000,000

Enfin pour compléter ce système, il faut évidemment joindre, savoir :

Boulogne et Calais (voyez le § 84).....	8,268,040 ^f	
Blaringhem et Douai (voyez le § 87).....	6,741,000	
A reporter.....	13,009,040	78,000,000
		10.

Report.....	13,009,040 ^f	78,000,000 ^f
Et faire l'embranchement de Beauvais (voyez le § 83).....	1,400,000	
Total des lignes tertiaires....	14,409,040	
Il faut, de plus, une entrée dans Paris et quelques parties de la double voie. Nous porterons pour l'ensemble de ces objets, et pour les bureaux et magasins définitifs, ateliers, etc.	7,590,960	
Total.....	22,000,000	22,000,000
Somme totale.....		100,000,000

Avec ce système général de chemins la France est jointe à l'Angleterre par les deux ports de Calais et de Boulogne, entre lesquels, selon que le passage de la mer est facile ou difficile, chaque voyageur choisit; la France communique avec la Belgique, avec la Hollande et avec l'Allemagne, par Lille et par Valenciennes; l'Angleterre communique avec la Belgique, avec la Hollande et avec l'Allemagne, par les ports de Calais et de Boulogne, et par les villes de Lille et de Valenciennes; enfin les villes de Beauvais, Amiens, Abbeville, Boulogne, Calais, Dunkerque, Arras, Douai, Valenciennes, Béthune, Aire, Saint-Omer, Lille, Roubaix et Tourcoing sont desservies.

Les avantages d'un tel système de chemins sont manifestes, et il est bien clair que c'est dans l'intérêt général du royaume qu'il serait approuvé.

Mais il faut peut-être dix ans pour exécuter toutes les lignes qui le composent, encore faudrait-il que, pendant ce laps de temps, les bras disponibles ne fussent pas appliqués à des travaux publics d'un moindre degré d'importance; on a par conséquent bien du temps devant soi, en supposant que le gouvernement opère lui-même, pour examiner avec soin toutes les questions que soulève l'adoption des lignes secondaires et tertiaires.

CHAPITRE XII.

CONSIDÉRATIONS FINANCIÈRES; RÉSUMÉ.

§ 105. DES TRANSPORTS QUE DESSERVIRAIENT LA LIGNE PRINCIPALE ET LES LIGNES SECONDAIRES À EXÉCUTER, POUR UN ÉTAT PARCEL À CELUI DE LA CIRCULATION ACTUELLE.

Nous n'avons pas fait tenir compte, dans les renseignements que nous avons recueillis, des transports locaux ou à petites distances. Nous supposerons que le bas prix du péage et la rapidité du parcours doivent amener, sur les chemins de fer, tous les voyageurs et toutes les marchandises qui parcourent aujourd'hui les grandes distances.

Les transports de marée devant se faire avec toute la promptitude possible; ces transports exigeant conséquemment l'emploi des voitures à ressorts, comme pour les voyageurs; les voitures de marée devant revenir à vide, et ces voitures imposant au service beaucoup de sujétions, on admet que le transport de 80 kilogrammes de poisson coûte autant que celui d'un voyageur dont le poids moyen, avec son bagage, est aussi de 80 kilogrammes.

Et comme il s'agit, pour évaluer les produits, d'employer au calcul les nombres de voyageurs et les quantités de marchandises transportés, il convient de ramener tous les transports à l'unité de longueur parcourue, c'est-à-dire au kilomètre, ce qui se fera pour les voyageurs, par exemple, en multipliant la longueur de chaque partie de chemin, mesurée en kilomètres, par le nombre de voyageurs qui parcourent cette partie.

Cela posé, le tableau n° 6, placé à la fin de cet exposé, donne, suivant les renseignements que nous nous sommes procurés, les transports que desserviraient la ligne principale et les lignes secondaires, pour l'état actuel de la circulation à grandes distances. Les nombres des 5°, 6° et 7° colonnes, qui sont les produits des longueurs par les nombres des 2°, 3° et 4° colonnes, expri-

ment, d'après ce que nous venons de dire, les nombres de kilomètres parcourus, savoir : par un poids de 80 kilogrammes de marée, par un voyageur, et par un tonneau de marchandises.

Pour faire ce tableau, nous avons employé des renseignements qui datent de plus d'un an; depuis cette époque, le fret, sur les bateaux à vapeur, entre la France et l'Angleterre, ayant beaucoup diminué, le nombre des voyageurs s'est accru. Il y a lieu de conclure de là, et de ce que nous avons négligé les transports à petites distances, que les chiffres du tableau n° 6 sont au-dessous de la réalité.

§ 106. DES PRODUITS DES CHEMINS QU'IL CONVIENT D'EXÉCUTER.

Nous allons faire le calcul des produits, pour trois cas, savoir :

1^{er} cas; circulation d'une fois et demie aussi forte en marchandises, et de trois fois aussi forte en voyageurs, que la circulation actuelle;

2^e cas; circulation de deux fois aussi forte en marchandises, et de cinq fois aussi forte en voyageurs, que la circulation actuelle;

3^e cas, enfin, circulation de dix fois aussi forte en voyageurs, et de deux fois aussi forte en marchandises, que la circulation actuelle.

Nous admettrons que les prix de revient du transport soient ceux de la note 5, et que le péage à solder en outre des frais de locomotion, péage au moyen duquel, après avoir satisfait à l'entretien, on rentrera dans le capital avancé, soit juste égal à ce même prix de revient du transport (*), ce qui nous donnera, d'après les chiffres en nombres ronds que présente le tableau n° 6, pour les nombres de kilomètres parcourus, par un voyageur et par une tonne de marchandises, les produits suivants :

1 ^{er} Cas..	Voyageurs ; 165,000,000 de kilomètres parcourus, à 0 ^f .022 l'un, ci.....	3,630,000 ^f	4,980,000 ^f
	Marchandises ; 30,000,000 de kilomètres parcourus, à 0 ^f .045 l'un, ci.....	1,350,000	
2 ^e Cas..	Voyageurs ; 264,000,000 de kilomètres parcourus, à 0 ^f .022 l'un, ci.....	5,808,000	7,563,000
	Marchandises ; 39,000,000 de kilomètres parcourus, à 0 ^f .045 l'un, ci.....	1,755,000	

(*) D'après ce péage, le prix à payer, pour une lieue parcourue serait, par voyageur, de 0^f.176, et par tonneau de marchandises de 0^f.36.

3 ^e Cas...	Voyageurs ; 484,000,000 de kilomètres parcourus, à 0 ^e .023 l'un, ci.....	10,648,000 ^f	13,403,000 ^f
	Marchandises ; 39,000,000 de kilomètres parcourus, à 0 ^e .045 l'un, ci.....	1,755,000	

Nous ne faisons entrer, comme on voit, dans le calcul de ces produits annuels, que des prix très-modérés, par rapport à ceux des concessions déjà faites, nous admettons toutefois qu'il y aura pour les voyageurs des places à différents prix ; mais nous ne comptons que le moindre prix ; il suit de là que, dans chaque cas, la recette sera plus forte que nous ne la comptons.

§ 107. DE LA DURÉE DU REMBOURSEMENT DU CAPITAL AVANCÉ.

D'après ce qu'on a vu § 104, le capital à avancer, pour la ligne principale et pour les lignes secondaires à exécuter, est de 78,000,000^f

Ce qui conduit aux calculs renfermés dans le tableau que voici :

INDICATIONS.	1 ^{er} CAS.	2 ^e CAS.	3 ^e CAS.
	francs.	francs.	francs.
Les produits, locomotion payée, tels qu'ils viennent d'être calculés dans le paragraphe précédent, sont de	4,960,000	7,869,000	13,403,000
L'entretien de 582,000 mètres de chemins de fer à 3 francs le mètre, vaudra par an.....	1,746,000	1,746,000	1,746,000
Reste, pour produit net.....	3,214,000	5,817,000	10,657,000
Ce produit, dans le premier cas, serait au-dessous de l'intérêt des 78 millions; ainsi il serait insuffisant pour le remboursement du capital; mais si l'on augmentait le péage seulement d'un quart, ci.....	1,345,000		
Il deviendrait de	4,479,000		
Ce qui donne, pour la durée du remboursement.	42 ans.	22 ans 3/4.	9 ans 1/3.

Il resterait à trouver maintenant, parmi les trois cas qu'on vient de prendre pour exemple, quel est celui qui sera le plus près de se réaliser.

Nous nous bornerons à rappeler qu'en Belgique, où l'on n'a pas d'autres transports que ceux de la localité, où les chemins de fer établis ne se lient que

par le moyen des routes à la circulation qui intéresse l'Allemagne, la Hollande, l'Angleterre et la France, le nombre des voyageurs est seize fois ce qu'il était avant l'établissement de ces chemins (voyez la note 11). On doit admettre, d'après cela, qu'on aura des produits plus considérables que ceux qui ont été calculés pour le 1^{er} cas; on doit espérer même qu'ils dépasseront de beaucoup ceux du 2^e cas, et peut-être ceux du 3^e; c'est-à-dire qu'avec un péage aussi faible que celui que nous avons employé dans les calculs du § 106, le gouvernement rentrera en dix, quinze ou vingt années, dans le capital avancé.

§ 108. SUR LES BÉNÉFICES DU COMMERCE.

Nous supposerons, pour ne présenter que des évaluations modérées, que les prévisions qu'on doit admettre pour les recettes sont celles du deuxième des trois cas indiqués dans le § 106.

Cela posé, si l'on estime le prix actuel des voyages à 0^f.125 par kilomètre, les voyageurs n'ayant plus à payer que 0^f.044 (voyez le § 106), le public aura 0^f.081 d'économie, par personne et par kilomètre, et pour 66 millions environ de kilomètres actuellement parcourus (voyez le tableau n° 6), cette économie donnera la somme annuelle de..... 5,346,000^f

Pour les marchandises, nous estimerons le transport à 0^f.25, par tonneau et par kilomètre. Le prix étant réduit à 0^f.09, l'économie sera de 0^f.16, et pour 20 millions de kilomètres actuellement parcourus (voyez le tableau n° 6), ce sera..... 3,200,000

L'augmentation du nombre des transports donnera aussi de grands avantages, mais dont la valeur est plus difficile à évaluer. Le nombre total étant, dans le deuxième cas, du quintuple des voyageurs actuels, nous supposerons que l'accroissement du quadruple ne produit, pour le public, qu'un avantage égal à celui qu'on a calculé pour l'état actuel, ci..... 5,346,000

Quant aux marchandises, leur transport étant doublé, nous supposerons que l'avantage, pour 20 millions de kilomètres parcourus, soit de la moitié de la somme obtenue plus haut, ci. 1,600,000

Total..... 15,492,000

A quoi il faudrait ajouter un chiffre, 1^o pour la dépense épargnée par la rapidité du voyage; 2^o pour l'avantage d'un service

plus régulier; 3° pour les relations nouvelles qui résulteront de ce que les affaires qui ne pouvaient se traiter que par correspondance se traiteront de vive voix, etc., ci..... *Mémoire.*

Nous concluons de cet aperçu de calcul que, vu le faible péage que nous admettons, lequel cependant porte les transports à des prix plus hauts que ceux de la Belgique, attendu que le charbon est plus cher en France, le chiffre qui exprimera l'avantage annuel du commerce sera de beaucoup plus fort que le chiffre annuel des produits du péage.

§ 109. DES REVENUS QUE LE TRÉSOR PERCEVRA.

Le commerce prospérant par la diminution du prix des transports, par leur rapidité, et par l'ordre et les soins qui sont toujours la conséquence d'un grand perfectionnement industriel, le pays s'enrichira, et toutes les sources du trésor deviendront plus productives. Ainsi, les contributions mobilières, des portes et fenêtres et des patentes; les droits d'enregistrement, de timbre, des hypothèques, des passe-ports, des ports d'armes et des douanes; les frais de greffe, les poids et mesures, les monnaies, l'université et les impositions indirectes des boissons, du sel, des tabacs, des octrois, des poudres, etc., rendront davantage au trésor.

Plus le péage sera faible, plus le pays s'enrichira, et plus les recettes publiques, toutes choses égales d'ailleurs, se trouveront accrues. Si le péage était promptement éteint, on sait que l'accroissement qu'éprouverait le revenu de l'état, par l'emploi des voies nouvelles, serait le plus élevé possible, et qu'il dépasserait la recette que le péage, quel qu'il fût, pourrait fournir (*).

§ 110. RÉSUMÉ.

Cet exposé fait voir qu'on peut établir, de Paris à la Belgique, par Longueau, près Amiens, et par Lille, un chemin de fer plus court, entre Paris et Lille, que les deux routes de Paris à Lille, l'une par Amiens et l'autre par Saint-Quentin; que ce chemin, dont les pentes n'excéderaient nulle part 3 millièmes, n'exigerait qu'un seul grand souterrain de 2,725 mètres de longueur au plus (voyez la note 15), et que le tracé pourrait être fait avec des courbes de raccordement d'un rayon de 1,000 mètres, au moins, en satisfai-

(*) Voyez l'écrit intitulé : *Des voies de communication, considérées sous le point de vue de l'intérêt public*; à Paris, 1836, chez Carilian-Gorey.

sant de plus à la condition de n'avoir pas, dans les courbes de 1,200 mètres de rayon, plus de 1 ou 2 millièmes de pente.

Ce chemin, prolongé par Roubaix, Tourcoing, Courtrai, Gand et Termonde, arriverait à Malines, point où se croisent les chemins belges d'Ostende en Allemagne, par Liège, Verviers et Cologne, et de Bruxelles à Anvers et en Hollande.

Il desservirait Boulogne et Calais au moyen d'embranchements, et fournirait des communications entre Londres, Paris et Malines, fréquentées pour les voyages de l'Angleterre en Belgique, en Hollande, en Allemagne, en France, en Italie et en Suisse, et pour aller du nord au midi, par Malines et Paris, de la Belgique, de l'Allemagne et de la Hollande, d'une part, en Suisse et en Italie, d'autre part.

On aurait sur ce chemin, à cause de sa grande importance, des transports qui ne laisseraient rien à désirer pour la sûreté, la commodité, la rapidité du parcours; ce qui le ferait préférer bien souvent, pour aller de Paris à Bruxelles, au chemin tracé par Valenciennes, lequel traversant un pays moins peuplé, et servant pour des houilles et pour des marchandises, ne pourrait pas, quoi qu'il fût plus court, offrir au public un service de voyage aussi satisfaisant.

Par ces raisons, nous avons pensé qu'entre les diverses lignes que présentent nos tracés, celle de Paris en Belgique, par Longueau, près Amiens, et par Lille, devait prendre la dénomination de *ligne principale*.

Nous avons fait voir que cette ligne doit desservir Amiens par un embranchement qui se prolongera sur Abbeville, Boulogne et Calais.

On a vu aussi que cette même ligne, dont le tracé doit offrir toute la perfection possible, ne pouvait pas être détournée de sa direction la plus courte pour aller desservir ou Pontoise et l'Isle-Adam, ou Beauvais, ou Saint-Quentin, ou Montdidier, ou Douai. Les études faites ont prouvé que, pour modifier la ligne principale suivant les convenances particulières de ces villes, on ne se jetait pas seulement dans l'inconvénient de rallonger le parcours, mais qu'on augmentait les dépenses d'exécution, d'entretien et de locomotion. On a vu notamment que le tracé de Saint-Quentin écartait le projet des grandes populations de la Picardie et de l'Artois, populations qu'il est d'autant plus essentiel de desservir, au moyen des chemins de fer, qu'elles sont aujourd'hui peu favorisées, soit par les routes, soit par les canaux.

La comparaison du tracé de la ligne principale, par Amiens ou par Saint-Quentin, sous ces différents rapports, méritait surtout d'être faite avec beau-

coup de soin, parce que, dans des questions aussi graves, il est essentiel de porter, autant que possible, la conviction dans tous les esprits.

Une de ces questions nous a paru fort difficile à résoudre : c'est celle de savoir si la ligne principale doit passer par Arras. Le parcours serait diminué de 465 mètres; mais s'il fallait, pour la défense de la place, comme cela paraît inévitable, traverser à niveau, aux portes d'Arras, entre la ville et les faubourgs, deux routes très-fréquentées, le projet serait plus défectueux, et la dépense de la ligne principale, même avec ces traverses à niveau, serait plus forte au moins de 2 millions. De plus, le projet dirigé par Arras ferait faire un trop grand détour pour aller de Lille à Douai et à Valenciennes, et il aurait en outre l'inconvénient de rallonger de 5,400 mètres, la ligne de Paris à Valenciennes et en Belgique; inconvénient qui n'est probablement pas compensé par l'économie momentanée de 987,000 fr. qu'on obtiendrait sur le projet d'Arras à Valenciennes (voyez le § 88). Par ces raisons, et attendu qu'il importe aussi de ne pas éloigner de Douai le tracé de la ligne principale, comme aussi de lier l'Artois et le Hainaut par une bonne communication, il nous a semblé bien que notre opinion ne soit fondée que sur des motifs d'une faible valeur, que la ligne de Paris à la Belgique, par Lille, ne devait pas passer par Arras, et qu'il fallait desservir cette ville au moyen d'un tracé d'Arras en Belgique, par Vitry, Douai, Denain et Valenciennes, lequel tracé d'ailleurs a l'avantage de fournir une seconde ligne très-importante et fort convenable de Paris en Belgique, par Longueau, près Amiens, et par Ervillers, Vitry, Douai, Denain et Valenciennes.

On a fait voir que ces divers tracés, considérés isolément, n'avaient rien d'arbitraire; que la condition d'aboutir dans tel lieu, ou de passer par telle ville, étant donnée, ils étaient presque toujours entièrement déterminés par la forme du terrain, de telle sorte que, si l'on admet nos raisonnements pour la comparaison des diverses études, l'adoption des lignes que nous indiquons comme devant être préférées se trouve absolument forcée.

Le tracé de la ligne principale est supposé partir de Paris, près de la barrière de la Villette, du côté de celle des Vertus. Il offre l'avantage fort important pour l'avenir, et pour un avenir moins éloigné peut-être qu'on ne se l'imagine, de pouvoir être prolongé dans l'intérieur de Paris, où l'on aurait à choisir entre divers points pour établir des stations d'arrivée très-satisfaisantes pour les besoins publics.

Il permettra aussi, quand l'utilité l'exigera, d'exécuter une double ligne

opérant la traverse de Lille, d'une manière avantageuse sous plusieurs rapports.

La ligne principale, sur toute sa longueur, est d'un établissement facile. On peut l'exécuter en quatre ans et demi, sans que les travaux aient besoin de plus d'extension que ceux qui se font en Belgique, et de manière que les parties faites, à mesure qu'on pourra les livrer à la circulation, se trouvent très-productives.

La dépense, y compris plusieurs petits embranchements qui faciliteraient l'accès des voyageurs, est, en ajouruant la seconde voie, de 31 millions et demi.

Plusieurs systèmes de grands embranchements desservant Boulogne, Calais et Dunkerque, ont été décrits. Nous avons montré que celui qui se détache de la ligne principale à Miraumont, près Bapaume, et qui suit, par Fiefs et Hucqueliers, la chaîne de montagnes située dans le département du Pas-de-Calais, doit être abandonné, ainsi que tous les sous-embranchements qui lui correspondent et dont l'étude a été faite.

Il n'en est pas de même des embranchements qui, pour desservir les mêmes villes, se détachent de la ligne principale à Amiens, à Hénin-Liétard, à Lille; aussi ont-ils été décrits avec plus de détail.

Le premier, celui qui part d'Amiens et qui passe à Abbeville, est dans un assez beau terrain jusqu'à Étaples. D'Étaples à Boulogne, on ne rencontre encore que des difficultés faciles à vaincre; mais de Boulogne à Calais, on est obligé d'avoir des pentes de 5 millièmes, et d'établir le chemin au moyen de trois souterrains et de deux grands remblais ou de viaducs à arcades. Ces ouvrages ont ensemble une longueur de 5,440 mètres.

Le tracé dont il s'agit passe entre la ville haute et la ville basse de Boulogne. C'est une condition à laquelle il faut satisfaire pour que le projet puisse être prolongé sur Calais. Cette condition oblige à placer la station de départ, à Boulogne, au haut de la rue des Pipots, à 24 mètres au-dessus du niveau des quais de la partie la plus commerçante de la ville. La grande élévation de ce point de départ est un inconvénient; mais il est racheté, en grande partie du moins, par l'avantage de gagner promptement de la vitesse, en s'en allant vers Paris, et de n'avoir besoin du secours des freins, à l'arrivée, que dans les derniers moments du trajet. Au surplus, le terrain permet de desservir le port par un embranchement; mais c'est un objet de dépense assez considérable.

A Calais, le projet passe entre le port et la ville, dans le fossé de la place, d'une manière qui paraît fort heureuse, tant pour le service des paquebots que pour les besoins de la localité.

La ligne se prolonge sans difficulté le long de la côte. Elle touche Gravelines, qu'elle laisse à gauche; elle aboutit, sur le port de Dunkerque, presque à l'origine des jetées; et elle passe derrière les bâtiments de la marine royale.

L'embranchement partant d'Hénin-Liétard pour desservir Calais passe auprès de Béthune, d'Aire, d'Arques, de Saint-Omer et de Watten. Cet embranchement exige des terrasses assez considérables en deçà d'Arques, à l'endroit des sept écluses. Un sous-embranchement d'une exécution facile part de Watten et aboutit à Dunkerque. On a tracé un autre sous-embranchement joignant Arques et Boulogne; il présente de grandes difficultés d'exécution, ce qui est d'autant plus regrettable, que la ligne de Boulogne à Arques peut être convenablement prolongée sur Lille, par Blaringhem, Aire et Merville.

Le tracé, de Blaringhem à Lille, par Merville, n'a pas été nivelé, mais on a pu l'apprécier, au moyen d'une reconnaissance de terrain, de manière à en faire l'estimation.

Où a examiné aussi la ligne de Lille à Dunkerque, par l'est de Cassel. D'Eecke à Steenworde, dans la traversée du faite qui sépare la Lys de l'Yser, elle serait dans un terrain très-difficile, ce qui la rendrait d'une exécution dispendieuse. Cette ligne et celle de Calais à Dunkerque donneraient ensemble un tracé de Lille à Calais très-avantageux pour Dunkerque et pour les villes d'Armentières, Baillieu, Bergues et Gravelines, qu'il desservirait. Mais, dans l'intérêt général, ce tracé ne peut pas soutenir la comparaison avec les lignes de Lille à Calais, par Merville, Blaringhem, Saint-Omer et Watten, et de Watten à Dunkerque. Ces dernières lignes, en effet, sont profitables à toute la partie intérieure du pays où se trouvent Saint-Omer, Aire, Béthune, Douai, Arras et Valenciennes, tandis que la ligne de Lille à Calais, par l'est de Cassel, par Dunkerque et par Gravelines, ne vivifie que des villes disséminées sur la circonférence de ce pays. Boulogne, Calais, Lille et la Belgique, ainsi que les départements du Nord et du Pas-de-Calais considérés dans leur ensemble, ont donc intérêt à ce que le chemin de fer passe par Saint-Omer.

Sur le côté droit de la ligne principale, on a étudié les tracés qui arrivent à Valenciennes: 1° en partant de Creil, et en passant par Saint-Quentin et Cambrai; 2° en partant de Miraumont, et en passant aussi par Cambrai, 3° en

partant de Vitry, et en passant par Douai et Denain; 4° en partant d'Hénin-Liétard, et en rejoignant la ligne précédente à Douai; 5° enfin, en partant de Lille et en passant par Orchies. De Valenciennes à la Belgique, le tracé ne présente d'ailleurs aucune difficulté. Entre les cinq tracés dont il vient d'être question, celui de Creil et Saint-Quentin serait trop long et trop cher; celui de Lille et Orchies rallongerait trop la ligne de Paris à la Belgique, par Valenciennes; ainsi, la ligne à adopter doit être choisie entre celle qui part de Miramont, celle qui part d'Hénin-Liétard, et celle qui part de Vitry. On a vu que cette dernière pouvait être prolongée de Vitry à Arras, et que, eu égard à la dépense et à l'avantage de desservir des populations considérables, et qui ont entre elles des relations nombreuses, la ligne d'Arras à Valenciennes et en Belgique, par Douai, est celle qui doit être préférée.

En ce qui concerne la question de desservir Boulogne, Calais et Dunkerque, nous avons fait voir qu'il n'y avait réellement que deux systèmes de lignes à examiner. L'un, que représente la figure 1^{re}, planche 1^{re}, se compose, 1° du tracé d'Amiens à Boulogne, par Abbeville, Étaples et Dunnes; 2° du tracé de Lille à Calais, par Merville, Blaringhem, Saint-Omer et Watten; 3° de l'embranchement de Watten à Dunkerque. L'autre, que représente la figure 2, même planche, se compose, 1° de la ligne d'Hénin-Liétard à Calais, par Béthune, Blaringhem, Saint-Omer et Watten; 2° de la ligne de Calais à Boulogne; 3° de la ligne de Watten à Dunkerque. Le premier système est le plus cher, quant à l'exécution et quant à l'entretien; mais, eu égard à la durée des voyages et aux frais de locomotion, il est le plus avantageux. Le second satisfait passablement bien aux besoins réciproques de l'Angleterre, d'une part, et de la Belgique, de la Hollande et de l'Allemagne, d'autre part; mais il satisfait très-mal aux besoins français, et à ceux d'une circulation rapide de l'Angleterre, en Suisse et en Italie, par Paris. Le premier système, sauf l'entretien et la dépense première, étant, sous les autres rapports, tout à fait préférable, et l'excédant de la dépense d'exécution n'étant qu'une avance dans laquelle on rentrera promptement, par l'économie annuelle des frais de locomotion, il est le seul qu'on doive approuver.

Nous avons fait remarquer, dans l'intérêt de Boulogne, ou plutôt dans l'intérêt général du pays, que ce ne serait pas, à beaucoup près, ce système de tracés qui serait le plus profitable pour une compagnie.

Les comparaisons de tracés que nous avons dû faire continuellement, exigeaient, pour qu'elles pussent porter une certaine conviction dans les esprits,

que l'on appréciait bien le degré de confiance que méritent les avant-projets que nous présentons. Nous avons en conséquence indiqué, avec quelque détail, en quoi consistent ces avant-projets, quant à la manière dont ils sont rédigés, et quant aux opérations sur le terrain et dans le cabinet qu'ils ont nécessitées.

Le taux d'une estimation de chemin de fer dépendant de beaucoup de circonstances, telles que la durée plus ou moins longue des travaux, le prix du fer, l'emploi plus ou moins bien entendu des troupes, l'exécution par le gouvernement, l'exécution par une compagnie, etc., nous avons fait voir que nos évaluations pourront très-bien ne convenir qu'à un très-petit nombre des cas dans lesquels on voudra se placer pour les consulter; mais qu'elles n'en sont pas moins, à peu près, la base d'après laquelle toute estimation ultérieure, sous quelque point de vue qu'elle doive être faite, devra être établie. Nous avons tâché de définir soigneusement le cas qui se trouve traité dans nos calculs.

Nous avons fait observer que le nombre des grands chemins de fer à entreprendre était limité par celui des bras disponibles, et que, sous ce rapport, il n'est pas indispensable de statuer maintenant sur l'exécution d'aucune autre ligne que de la ligne principale. Il nous a semblé que tout ce qu'on devait faire en faveur des lignes secondaires, c'était d'en perfectionner les études et de se procurer des documents statistiques sur les transports, afin que, pour l'époque où il conviendra de procéder à l'exécution, les projets fussent totalement arrêtés, et que le public se trouvât bien à même de voir que les lignes qu'on entreprend sont réellement celles qui satisfont le mieux à l'intérêt général de la France.

Nous avons vu aussi que, pour employer nos ressources en bras et en capitaux le plus avantageusement possible pour le pays, il ne s'agissait pas de faire, de prime abord, des chemins à deux voies, dont une, pendant longues années, ne serait, sur beaucoup de ses parties, d'aucune utilité; qu'il valait mieux, avec l'économie obtenue par l'ajournement de la seconde voie, arriver plus promptement à l'exécution des lignes secondaires, et qu'il fallait surtout, dans un objet d'une si grande importance, n'engager l'avenir en rien, afin d'être en mesure, selon les enseignements que le temps fournira, de faire ou de ne pas faire telles et telles parties de la seconde voie.

Nous avons cru, cependant, qu'il était bon, et même, dans le cas où l'on opérerait par le moyen des concessions, qu'il était nécessaire d'appeler l'attention

sur l'ensemble de chemins tracés au nord de la France, le plus propre, suivant les données actuelles, à satisfaire les besoins du pays.

On a vu que cet ensemble de chemins se compose de la *ligne principale* et des *lignes secondaires* d'Amiens à Boulogne, par Abbeville; de Calais à Lille, par Watten, Saint-Omer, Blaringhem et Merville; de Watten à Dunkerque, et d'Arras en Belgique, par Douai et Valenciennes. L'estimation de ces chemins, avec les machines, bureaux, etc., le gouvernement exécutant lui-même, comme en Belgique, s'élève à la somme de 78,000,000'.

Mais ce système de chemins laisse encore à désirer trois lignes qui forment ce que nous nommons les *lignes tertiaires*, ce sont les lignes de Boulogne à Calais; de Blaringhem, près Aire, à Douai, et de Clermont à Beauvais. Leur prix est de 14,409,040 francs. Avec une entrée dans Paris, avec des bureaux et magasins définitifs, ce prix complète une dépense, susceptible de bien des augmentations, selon le prix du fer, selon la rapidité de l'exécution, selon le degré de luxe qu'on admettra dans les ouvrages, etc., montant à 100,000,000'.

On présume que cette dépense pourrait se faire en dix ans.

En se bornant à considérer comme prochaine l'exécution de la ligne principale et des lignes secondaires, on s'est demandé quels produits ces lignes pourraient fournir. On a calculé ces produits d'après des renseignements déjà anciens, et dans lesquels ne figurent pas les petits transports locaux, ce qui donne des résultats plus faibles que ceux qu'il faut attendre. On a supposé le péage égal seulement aux frais de locomotion, ce qui porte la somme à payer par lieue parcourue, pour un voyageur, à 0'.176, et pour un tonneau de marchandises à 0'.36, et l'on a trouvé que l'État, avec une circulation quintuple en voyageurs et double en marchandises de la circulation actuelle, rentrerait, en vingt-deux ans et neuf mois, dans le capital avancé de 78 millions.

Si la circulation devenait décuple en voyageurs, circonstance qui paraît plus probable que la précédente, pour des chemins comme ceux du Nord, la durée du remboursement ne serait que de neuf ans et quatre mois, le péage étant toujours égal aux frais de locomotion.

Nous nous sommes ensuite occupé de l'examen des bénéfices du commerce. Ils seront évidemment d'autant plus forts que le péage sera plus faible; et d'après les renseignements que nous avons employés pour le calcul des produits, nous avons pu donner quelques chiffres qui, malgré ce qu'ils ont d'éventuel, aideront à juger de l'utilité des travaux à entreprendre.

Enfin, nous avons jeté un coup d'œil rapide sur l'accroissement considérable que les chemins de fer dont il s'agit produiraient dans le revenu des contributions publiques.

Toutes ces questions d'économie politique se rattachaient à notre sujet, et découlaient en quelque sorte des calculs que nous avons dû faire pour estimer la locomotion, en raison des transports probables, sur les tracés qu'il fallait comparer.

Bien que les renseignements statistiques dont nous sommes partis soient fort incomplets, ils nous semblent suffisants pour qu'on puisse arrêter entièrement le tracé de la ligne principale, laquelle, ainsi que nous l'avons dit, paraît être la seule dont l'exécution doive être décidée en ce moment, de Paris au nord de la France.

Le bel exemple des chemins de fer exécutés par les ingénieurs du gouvernement belge, a prêté à nos raisonnements un continuel appui, d'autant plus précieux que cet exemple a pour lui l'approbation du public et la sanction de l'expérience. Nos premières propositions, et celles qui sont comprises dans cet exposé, s'accordent généralement, nous devons le dire ici, avec les principes qui ont dirigé les opérations de la Belgique.

Si, toutes choses d'ailleurs égales, il est de l'intérêt de la France d'exécuter d'abord les chemins de fer dont l'établissement est le plus facile; ceux dont le parcours sera le plus commode et le moins cher; ceux qui, n'exigeant que des ouvrages ordinaires, peuvent être exécutés le plus vite; ceux dont les parties, à mesure qu'elles seront livrées à la circulation, doivent être les plus productives; ceux qui, enfin, en desservant les pays les plus habités et en appelant sur notre territoire beaucoup d'étrangers, sont les plus propres à donner une grande extension à notre prospérité; le chemin de Paris en Belgique, par Amiens et par Lille, ne devra pas tarder à s'ouvrir.

Et si, pour les autres lignes de chemins de fer étudiées en France, on ordonnait l'exécution de quelques embranchements secondaires, comme ceux du Havre et de Dieppe, par exemple, il conviendrait de décider que ceux qui, dans nos études, desservent Boulogne, Calais, Dunkerque et Valenciennes, doivent aussi être exécutés.

A Paris, le 10 février 1837.

*L'Ingénieur en chef, Directeur des ponts et chaussées,
chargé de l'étude des chemins de fer du Nord,*

L. L. VALLÉE.

NOTES.

NOTE 1^{re}. — *Sur l'avantage des pentes faibles dans les chemins de fer.*

Un chemin de fer établi entre deux points donnés, toutes choses d'ailleurs égales, doit être d'autant plus avantageux qu'il est plus court, et que la pente la plus forte qu'il présente se trouve moindre.

Tâchons de nous faire une juste idée de l'influence des fortes pentes. Pour cela, nous admettrons qu'une machine locomotivé du poids de 8 tonnes (8,000 kilogrammes) peut, sans glisser, exercer sur un train de marchandises un effort de traction égal au quinzième de son propre poids; nous supposerons que l'allège, ou voiture qui porte l'eau et le coke, soit du poids de 5 tonnes; enfin, nous estimerons le chargement de chaque wagon à deux fois son poids. Cela posé, le calcul donnera, selon l'inclinaison des plus fortes pentes à gravir, les poids bruts du train remorqué par la locomotive en question; et de ces poids, qui sont ceux que présente la 2^e colonne du tableau ci-après, on déduira les poids utiles de marchandises transportées, lesquels sont indiqués dans la 5^e colonne du même tableau (*).

PENTES en millièmes.	MARCHANDISES EN TONNEAUX DE 1,000 KILOGRAMMES, pour un train.				VOYAGEURS. Poids utiles des trains.
	Poids bruts.	Poids bruts, moins 13 tonnes.	Poids des wagons.	Poids utiles.	
	tonnes.	tonnes.	tonnes.	tonnes.	tonnes.
0	133.3	120.3	40.1	80.3	19.1
1	106.7	93.7	31.3	62.1	14.4
2	88.9	75.9	25.3	50.6	11.3
3	76.3	63.3	21.1	42.2	9.0
4	66.7	53.7	17.9	35.8	7.1
5	59.3	46.3	15.4	30.8	6.1
6	53.3	40.3	13.4	26.8	5.0
7	48.5	35.5	11.8	23.6	4.2
8	44.1	31.1	10.5	21.0	3.5
9	41.0	28.0	9.3	18.6	2.9
10	38.1	25.1	8.1	16.8	2.3

(*) La force nécessaire pour traîner un poids sur des rails horizontaux est supposée de $\frac{1}{15}$ de ce poids.

Dans le cas des voyageurs, le calcul est différent, parce que le poids utile n'est que de la moitié du poids des voitures, et parce que ce n'est pas la condition d'éviter le glissement qui détermine le poids du train, mais bien celle d'avoir une vitesse donnée sur une pente à graver donnée. Si cette vitesse est de 35,000 mètres par heure, les poids utiles du train remorqué seront ceux de la 6^e colonne de notre tableau.

On voit, par les chiffres des 5^e et 6^e colonnes, que le poids du train diminue à mesure que la pente à graver augmente. Or, il est clair que le maximum des pentes d'un projet étant fixé, c'est ce maximum qui réglera le poids des trains (*); d'où il suit que le prix de la locomotion augmente rapidement, surtout dans le cas des voyageurs, avec la roideur de la plus forte pente admise.

Et les frais annuels de traction étant quelquefois plus forts que l'intérêt du prix d'exécution du chemin, on comprend que, toutes choses d'ailleurs égales, les chemins de fer qui doivent contribuer le plus à la prospérité d'un pays sont ceux dont les plus fortes pentes ne dépassent pas un maximum très-peu élevé.

Les tracés de la ligne principale et des lignes secondaires de nos études, sous ce rapport, sont d'une exécution très-avantageuse; puisque leurs pentes les plus fortes peuvent ne pas excéder 3 millièmes (**).

NOTE 2. — *Du choix des tracés, en ce qui concerne leurs longueurs plus ou moins développées.*

Les chemins de fer, en permettant des transports prompts, élèveront le prix du temps des voyageurs, parce qu'il y aura beaucoup de personnes qui n'entreprendront des voyages que par la considération qu'il ne leur faudra que peu de jours, ou même peu d'heures, pour réaliser les avantages qu'elles attendront de leur déplacement.

Supposons que, par un motif quelconque, on préfère auprès de Paris (c'est justement le cas dont il est question dans le § 20) un tracé qui rallonge d'une demi-heure la durée du trajet de Paris à Londres, de Paris à Anvers, et de Paris à Bruxelles, et voyons quelles seront les conséquences de l'adoption de ce projet.

Il faut considérer que les convois de voyageurs ne marchent sur les chemins de fer que pendant le jour; d'où il résulte qu'en partant de Paris on n'arrivera dans une journée, selon la saison, qu'à une certaine circonférence du pays, et que, pour gagner les lieux situés au delà, la durée du trajet sera nécessairement augmentée d'une nuit.

Il faut considérer que le passage en Angleterre est subordonné, jusqu'à un certain point, aux heures variables de la haute mer, en sorte que le trajet en dix à douze

(*) Nous supposons que la vitesse des convois de voyageurs soit donnée, et nous faisons abstraction des pentes rapides et exceptionnelles pour lesquelles on emploie des machines de renfort. Ces pentes sont d'ailleurs, dans un tracé, des inconvénients manifestes.

(**) Il est rare qu'un projet d'une grande étendue puisse avoir des pentes plus faibles que celle-ci, parce que la traversée des routes, quand on est forcé de les franchir en dessus, et la traversée des rivières et des canaux navigables, exigeraient de trop longs remblais si l'on n'admettait pas une pente de 2 à 3 millièmes.

heures, de Paris à Londres (voyez la note 22), sera praticable et commode seulement un certain nombre de jours par an, et que ce nombre de jours sera sensiblement diminué si la durée du trajet est augmentée d'une demi-heure.

Il faut considérer que, pendant toute l'année, les derniers départs qui permettront d'arriver à destination dans le restant de la journée devront tous être avancés d'une demi-heure. C'est ce qui arriverait notamment pour le départ des lettres.

Il faut considérer, enfin, que 210,000 voyageurs (voyez le tableau n° 6), dans l'état actuel de la circulation, entreraient à Paris ou en sortiraient par la ligne des chemins de fer du Nord, et que si nous supposons le mouvement quintuplé ou décuplé, par l'emploi de ces chemins, ce sera 525,000 ou 1,050,000 heures que le rallongement en question fera perdre aux voyageurs.

Or, si l'on se demande combien l'heure a de prix pour un porteur de dépêches, pour un banquier, pour un négociant, pour l'individu qui, faute d'avoir à sa disposition une demi-heure en arrivant à Paris, ne pourra en repartir qu'en perdant quelquefois un jour entier; enfin, pour tout homme qui se déplace et dépense, pendant son déplacement, beaucoup plus que chez lui, on verra que le préjudice annuel causé par un retard d'une demi-heure est très-grand. Et si, d'après ces considérations, on estime la valeur de l'heure à un franc, on trouvera que le rallongement de tracé, qui augmente la durée du trajet seulement d'une demi-heure, cause au pays, selon le mouvement admis plus haut, une perte de 525,000^f ou de 1,050,000^f par an, c'est-à-dire, en valeur capitale, de 10,500,000^f dans le cas de la circulation quintuplée, et de 21 millions si elle est décuplée.

Il suit de là que, entre l'avantage de diriger un tracé suivant une ligne de peu de longueur, et l'inconvénient de le détourner pour qu'il desserve beaucoup de villes, il y a un juste milieu que le gouvernement doit chercher avec le plus grand soin.

Il s'ensuit aussi que plus un projet a d'importance, et plus il faut éviter de le rallonger dans l'intérêt particulier des villes auprès desquelles il passe.

NOTE 3. — *Sur la comparaison de ces deux moyens de desservir une ville, 1° le rallongement d'un tracé destiné à un service important; 2° l'exécution d'un embranchement pour cette ville.*

Si l'on suppose que les provenances de la ville à desservir soient, par exemple, du dixième de celles que le chemin transporterait, s'il était sans communication avec elle, on verra que, sous le rapport des dépenses de locomotion, qui sont un des objets principaux à considérer, il y a égalité d'avantage entre ces deux choses, 1° le rallongement du tracé principal; 2° l'exécution d'un embranchement, quand la longueur de l'embranchement est juste de dix fois la longueur du rallongement. C'est-à-dire que, pour l'économie des frais de locomotion, il vaudra mieux faire l'embranchement, s'il a une longueur moindre que dix fois

le rallongement, et qu'il vaudra mieux, au contraire, recourir au rallongement que de faire l'embranchement, si l'embranchement est plus de dix fois aussi long que le rallongement.

En général, si l_r est la longueur du rallongement par le moyen duquel la ligne à exécuter desservirait la ville en question ;

Si l_e est la longueur de l'embranchement propre à desservir cette même ville ;

Si l'on représente par t_r les transports qui doivent avoir lieu sur la ligne à exécuter, et par conséquent sur le rallongement de cette ligne, indépendamment de ceux de la ville à desservir ;

Enfin, si l'on représente par t_e les transports particuliers que cette ville peut fournir ,

On aura, quant à la locomotion, en supposant qu'il y ait équivalence entre le parti de rallonger le chemin principal, et celui de faire un embranchement,

$$l_r \times t_r = l_e \times t_e, \text{ ou } l_r : l_e :: t_e : t_r.$$

Ce qui fait voir que les longueurs respectives du rallongement et de l'embranchement, dans le cas de l'équivalence, sont entre elles en raison inverse des transports particuliers relatifs au rallongement et à l'embranchement. Donc, suivant qu'on aura :

$$l_r < \frac{l_e \times t_e}{t_r}, \text{ ou } l_r > \frac{l_e \times t_e}{t_r},$$

il conviendra, quant à la locomotion, et dans l'intérêt général, de préférer le rallongement, ou de préférer l'embranchement.

Il serait facile de se faire une règle pour comparer les avantages respectifs de l'embranchement et du rallongement, en tenant compte de la dépense d'exécution et du capital qui représente l'entretien ; nous ne nous occuperons pas de cet objet.

NOTE 4. — *Les chemins de fer qui joignent les points de deux bassins de rivières voisines doivent, en général, franchir le faite qui sépare ces bassins à l'endroit d'un col.*

On appelle *col* une partie déprimée de la ligne qui divise la surface d'une montagne en deux flancs, sur lesquels les eaux pluviales s'écoulent, de deux côtés opposés, vers les profondeurs des bassins que sépare la montagne. Cette ligne elle-même est ce qu'on nomme un *faite*.

Par cela seul qu'un col se trouve toujours placé dans une dépression de terrain, c'est un point près duquel les eaux se rassemblent ; aussi est-ce dans le voisinage des cols que sont les sources des affluents de chaque bassin. Il en résulte que, lorsqu'un col est bien sensible, il a un caractère géographique remarquable, qui consiste en ce qu'il occupe la partie du pays comprise entre les sources de deux cours d'eau opposés, appartenant aux deux bassins que sépare le faite.

Or, de ce qu'il est nécessaire de donner aux chemins de fer les pentes les plus faibles possibles, il s'ensuit que, lorsqu'il s'agit de joindre deux villes situées dans les bassins

de deux rivières voisines, il faut en général traverser la chaîne de montagnes qui sépare ces deux bassins, à l'endroit d'un col; car c'est le moyen d'avoir le tracé dont le point culminant est le moins haut.

C'est ainsi que le Crou, affluent de la Seine, et l'Isieux, affluent de l'Oise; la Brèche, affluent de l'Oise, et l'Avre, affluent de la Somme; le Miramont, affluent de la Somme, et la Sensée, déterminent le tracé du chemin de Paris à Lille, par Amiens, décrit chapitre I^{er}.

NOTE 5. — Des prix de locomotion.

Les prix de locomotion varient nécessairement avec le prix du coke; ainsi ils ne peuvent pas être absolument les mêmes pour nos diverses lignes. Cependant, afin d'éviter des détails trop fastidieux, nous adopterons des prix pareils pour toutes les comparaisons de tracés que nous avons à faire, et ces prix seront ceux du tableau suivant.

Ils sont calculés en supposant que l'exploitation du chemin, soit qu'il appartienne à l'État, soit à une compagnie, serait adjugée à un fermier.

DÉTAIL, PAR KILOMÈTRE.	LOCOMOTION.	
	POUR un voyageur.	POUR une tonne de marchandise.
Coke rendu, à 0 ^{fr} .028 le kilogramme.....	0 ^{fr} .0028	0 ^{fr} .0093
Entretien de machines, mécaniciens, chauffeurs, etc.....	0.0150	0.0260
.....	0.0178	0.0353
..... et graissage des voitures et wagons.....	0.0009	0.0035
.....	0.0187	0.0388
..... des bureaux; commis et frais de l'administration des transports.	0.0010	0.0019
.....	0.0197	0.0407
Bénéfice du fermier.....	0.0020	0.0041
TOTAUX.....	0.0217	0.0448
SOIT.....	0.022	0.045

NOTE 6. — *Observations sur la note précédente et sur l'avantage que présentent, à égalité de transports, les chemins de fer qui doivent joindre des lieux éloignés, et ceux qui joignent des lieux rapprochés.*

Les prix de locomotion qui précèdent sont respectivement de 0^f.003 et de 0^f.005 moins élevés que ceux du tarif du chemin concédé de Paris à Saint-Germain. Eu égard à ce que ce chemin est très-court et nos tracés très-longs, nos prix doivent en effet être moins forts que ceux de Saint-Germain ; car, moins un chemin a de longueur, et plus sont grandes les dépenses.

Ainsi les frais de coke, de mécanicien et d'usure de machines, pour chauffer et préparer une locomotive, et pour la mettre en état d'agir ; le temps perdu par les voitures et les wagons en chargement, temps considérable par rapport à celui qu'exige le parcours ; les frais d'un matériel très-cher ; les frais de commis, bureaux, magasins, etc., sont des éléments du prix de locomotion beaucoup plus grands, proportion gardée, pour un chemin comme celui de Saint-Germain, que pour un chemin comme celui par exemple de Paris à Gand. Si l'on faisait le calcul avec soin, pour des chemins de cinq et de cent lieues, en ne comptant que les dépenses de coke, de voitures et de wagons, on serait étonné de la différence qu'on obtiendrait.

Il s'ensuit qu'en exécutant des chemins de fer, comme ceux de Manchester à Liverpool, de Lyon à Saint-Étienne, on s'est trouvé, toutes choses d'ailleurs égales, dans des conditions bien moins avantageuses que si les villes de Manchester et de Liverpool, de Lyon et de Saint-Étienne, pour l'état de circulation qu'elles présentent, avaient été séparées par des distances plus grandes.

Il faut donc poser en principe que les chemins de fer qui font communiquer les lieux les plus éloignés sont ceux qui, à égalité de transports, permettent de rentrer le plus promptement dans le capital avancé pour l'exécution.

NOTE 7. — *Sur le chemin de fer de Bruxelles à Anvers, par Malines.*

Les chemins belges avec lesquels doivent se lier les chemins français, ont dû vivement exciter notre attention. Nous avons parcouru, en octobre dernier, la ligne de Bruxelles à Anvers, avec M. Techmann, inspecteur général des ponts et chaussées en Belgique ; et MM. Simons et de Ridder, ingénieurs en chef, auxquels sont confiés les travaux et l'exploitation des chemins de fer que le gouvernement belge fait exécuter, nous ont communiqué tous les renseignements que nous pouvions souhaiter. Ces renseignements nous ont été extrêmement utiles, et nous saisissons cette occasion de témoigner ici toute notre reconnaissance à MM. Simons et de Ridder.

Nous allons rendre compte, dans cette note et dans les suivantes, des particularités qui intéressent nos études.

Le chemin de Bruxelles à Anvers, sauf des parties de peu de longueur que l'on modifie, ne présente que des pentes de 3 millièmes, au plus; mais cette pente existera sur de fort longues distances. Elle n'a pas été obtenue, comme on se le figure généralement, par l'établissement du projet à la surface naturelle du terrain; car, sur de grandes longueurs, les déblais sont continuellement de 3, 4 et 5 mètres. Les courbes de raccourcissement sont en général assez douces; cependant on en trouve une de 650 mètres de rayon à 1,000 mètres environ de la station de Bruxelles; une de 1,000 mètres à Vilvorde, et une à Malines de 400.

Le trajet, qui est de 44 kilomètres, s'opère à raison de 41 kilomètres à l'heure. L'attente des convois qui se croisent à Malines, et le stationnement à Vilvorde, à Malines et à Duffel, donnent une durée de voyage qui varie de 75 à 95 minutes.

Le chemin de fer coupe à niveau toutes les routes, et il traverse au moyen de ponts tournants les rivières de la Dyle et de la Nèthe. Ces deux ponts occasionnent toujours un retard dans la marche, parce que les mécaniciens modèrent la vitesse de façon à pouvoir arrêter entièrement les convois, avec le seul secours des freins, dans le cas où les ponts ne seraient pas tournés de manière à permettre sûrement le passage.

Le chemin ne présente encore qu'une voie. On comprend, en Belgique, qu'il est plus essentiel d'avoir promptement une grande longueur de chemins à une voie, que d'établir tout de suite deux voies sur les premiers chemins que l'on construit.

Les rails sont supportés à des intervalles de 0^m.914; ils pèsent sur cette longueur 20 kilogrammes; les coussinets sont posés sur des traverses en bois.

Ce système fonctionne parfaitement: nulle part le passage des convois n'occasionne de ces ébranlements destructeurs qui se font remarquer presque partout sur les chemins de fer à grande vitesse.

Il nous paraît résulter de ces faits qu'un poids de plus de 20 kilogrammes, par mètre, pour les rails, est tout-à-fait inutile. Si cette conséquence est vraie pour la Belgique, on devrait, chez nous, où le fer est plus rare, rapprocher encore les supports, et diminuer le poids des rails. Il est évident, sous ce rapport, que le problème de disposer parfaitement un chemin de fer ne doit pas être résolu de la même manière en Angleterre, en Belgique, aux États-Unis et en France.

Les chars-à-bancs qui servent aux transports des voyageurs ont une largeur un peu plus grande que celle adoptée en Angleterre. Le changement fait, qui oblige à donner plus d'écartement aux voies, produit de très-bons résultats.

Cet écartement est de 1^m.75, et la largeur du chemin en couronne de 8 mètres.

NOTE 8. — *Sur les chemins de fer d'Ostende en Allemagne, par Gand, Malines, Liège et Verviers.*

La ligne d'Ostende à Cologne, par Gand, Malines, Louvain, Liège et Verviers, est en exécution sur toute sa longueur. Les pentes de cette ligne, jusqu'à Liège, sont de 3 millièmes et un tiers au plus; on en trouve au delà de 4 millièmes et même de 5. A Liège il y a deux plans inclinés, et de Liège à Stolberg il y en a trois. Le projet exige aussi l'exécution de quatre souterrains; on les construit pour une voie, et leur longueur ensemble est de 1,525 mètres.

On voit, d'après cela, que le terrain présente de grandes difficultés. On aurait pu les éviter en plaçant le tracé plus au nord; mais il s'agissait de desservir des villes importantes.

La pente des plans inclinés n'excédera pas 3 centièmes; ils seront desservis au moyen de machines fixes.

On conçoit que, même avec un service parfaitement dirigé, comme celui de Bruxelles à Anvers, la ligne d'Ostende à Cologne ne pourra être parcourue avec sécurité qu'à la condition de ne donner aux trains, à la descente des plans inclinés, qu'une vitesse très-modérée.

NOTE 9. — *Des deux chemins projetés par les ingénieurs belges pour arriver en France; importance de Malines.*

L'un de ces chemins s'embranchera à Gand sur le chemin d'Ostende à Malines, et il sera dirigé par Courtray sur Tourcoing, où il joindra notre ligne principale. Les pentes de ce chemin seront de 2 à 3 millièmes au plus.

L'autre sera la continuation du chemin de Malines à Bruxelles; il suivra, en la remontant, la vallée de la Senne, par Hall et Ronquières; il viendra par Écaussinnes et par l'est de Roux traverser, au moyen d'un souterrain de 16 à 1,900 mètres de longueur, le faite qui sépare le bassin de la Senne de celui de la Haine, et il descendra les vallées du Thirion et de la Haine, par Mons, jusqu'à l'Escaut, où il joindra, sur la commune de Crespin, le tracé d'Arras en Belgique, par Douai, Denain et Valenciennes (voyez le § 96). Les pentes de ce projet sont au plus de 3 millièmes et demi. Il traverse un pays houiller extrêmement riche.

Un autre tracé a été proposé de Bruxelles à Valenciennes; il passe par Soignies, et il ne diffère du précédent que dans la partie de Hall à Mons. Il n'exige pas de souterrain; le maximum de ses pentes est de 4 millièmes et demi, et il ne raccourcit pas le trajet.

Le pays qu'il traverse est moins peuplé et moins riche que celui où se trouve le tracé de Rorux, lequel paraît permettre d'avoir des courbes d'un rayon plus grand que par Soignies.

On voit, d'après cela, que la ligne de Valenciennes à Malines, par Mons et Bruxelles, sera loin d'offrir un parcours aussi commode que celui de la ligne de Lille, Courtray et Gand.

La ville de Malines se trouvant à la rencontre des chemins d'Ostende à Cologne, et d'Anvers à Calais et à Paris, cette ville est nécessairement un point d'une haute importance, vers lequel convergeront non seulement les transports belges mais aussi les voyageurs d'Angleterre, de Hollande, d'Allemagne et de France.

NOTE 10. — *Résultats obtenus en Belgique quant aux travaux et à leur durée, et quant à l'entretien.*

Les terrassements ont coûté, pour prix moyen, savoir :

De Malines à Bruxelles.....	0'.715
De Malines à Anvers.....	0.700
De Malines à Termonde.....	0.750
De Louvain à Tirlemont.....	0.720
De Tirlemont à Waremmes.....	0.540
L'établissement d'un mètre courant de voie, comprenant rails, coussinets, chevilles, clavettes, traverses en bois, massif de fondation et engravement, banquettes et rigoles, pose, etc., coûte.....	41'

Le prix du fer était au commencement de 360 francs la tonne; il est à présent de 463 fr.

Lorsqu'on a mis le chemin de Bruxelles à Anvers en activité, un nombre assez notable de rails se sont rompus; mais, depuis le remplacement des pièces défectueuses, les ruptures de rails sont devenues très-rares.

Les dépenses faites et celles qu'on espère pouvoir faire, en continuant les travaux entrepris maintenant sur toute la ligne de Gand à Verviers, sont ainsi réparties :

En 1834.....	2,000,000 ¹
En 1835.....	5,500,000
En 1836.....	8,000,000
En 1837.....	9,000,000
En 1838.....	8,500,000

D'après l'expérience déjà acquise en Belgique, on estime que l'entretien pour deux voies ne dépassera pas, en général, 3 francs par mètre. MM. Simons et de Ridder attri-

buent, 1° à l'emploi des locomotives à six roues, 2° à la pose des rails sur bois, le peu de dégradations qu'éprouvent leurs chemins. Les locomotives à six roues doivent en effet se mouvoir avec moins de saccades que celles à quatre roues, et l'emploi du bois, par l'élasticité qu'il laisse au système, permet que l'action des saccades soit transmise à une grande masse de terrain, sur laquelle cette action s'amortit sans causer aucune réaction bien sensible.

Il faut remarquer d'ailleurs que l'entretien est plus cher, pour une voie, proportion gardée, que pour deux voies, attendu que, dans le cas d'une seule voie, les ouvriers, aux heures où ils ne peuvent pas la réparer, perdent à peu près leur temps.

Ces considérations nous ont fait admettre le prix de 3,000 francs de dépense annuelle d'entretien par kilomètre de chemin à une et à deux voies.

NOTE 11. — *Résultats obtenus en Belgique, quant aux transports, aux produits, et au mode d'exécution par le gouvernement.*

Le chemin de Bruxelles à Anvers, dès l'achèvement de la première voie jusqu'à la Dyle, en deçà de Malines, a été livré au public; les voyageurs étaient obligés de faire porter leurs bagages, de traverser la Dyle et de parcourir à pied de mauvais sentiers pour gagner Malines; cependant la commodité des chemins de fer et le désir de les fréquenter se sont trouvés tels que les diligences de jour ont cessé de marcher; elles se sont reportées sur la partie de Malines à Anvers, et elles y ont été insuffisantes, à cause du grand nombre de personnes mises en mouvement par l'emploi de la nouvelle voie.

Aujourd'hui, non-seulement on a abandonné les diligences de jour, de Bruxelles à Anvers, mais encore les barques du canal, que l'on regardait autrefois comme un moyen de circulation extrêmement agréable.

Le nombre des voyageurs qui parcouraient la route de Bruxelles à Anvers était de 75,000 par an; il est devenu de 500,000 par la mise en activité du chemin de Bruxelles à Malines; il a été de plus d'un million lorsqu'on a pu arriver à Anvers par le chemin de fer; et maintenant que l'embranchement de Malines à Termonde est livré au public le nombre des voyageurs paraît devoir s'élever à 1,200,000 (*).

(*) Le chemin de Liverpool à Manchester ne conduit pas par an 500,000 voyageurs; ces deux villes sont à peu près à la même distance l'une de l'autre que Bruxelles et Anvers, et leurs populations sont cependant plus que doubles de celles d'Anvers et de Bruxelles. Ce résultat surprenant a soulevé la question de savoir pourquoi le chemin anglais n'est pas plus fréquenté que le chemin belge, et l'on a pensé qu'un répondait suffisamment à cette question, en disant que la population anglaise est trop occupée pour voyager beaucoup; sous sommes portés à croire que la grande fréquentation des chemins belges tient principalement à ce que, pour circuler sur ces chemins, qui appartiennent au gouvernement, on ne paye que 0^f.108 par lieue, tandis que sur le chemin anglais, qui appartient à une compagnie non subventionnée, le parcours d'une lieue coûte 0^f.36.

La tenue des registres de départ a fait voir que le nombre des voyageurs parcourant la distance entière n'est que du tiers environ du nombre total des voyageurs. C'est un résultat bien remarquable, et qui conduit à penser que, dans le département du Nord et dans les environs de Paris, la fréquentation des chemins de fer, à cause des voyages à petites distances, pourra être plus forte qu'en Belgique (*).

On supposait il y a six mois, et cette supposition paraît devoir être à présent trop faible, que de Malines à Verviers, et partout en Belgique, on pouvait compter sur un nombre de voyageurs égal à cinq fois celui des personnes qui voyagent actuellement.

Il n'a pas été transporté de marchandises de Bruxelles à Anvers; mais les machines n'ayant remorqué, en moyenne, que 191 personnes avec leurs bagages, et la force des machines permettant d'en remorquer 5 à 600, avec la vitesse de 41 kilomètres à l'heure, on aurait pu, sans causer aucun retard aux voyageurs, attacher des wagons de marchandises aux convois, et conduire ces marchandises d'abord à Vilvorde, où elles seraient restées en cas que l'on eût trouvé des voyageurs à prendre en place; ensuite jusqu'à Malines, et finalement jusqu'à destination. De cette manière on aurait transporté 40 à 50,000 tonnes de marchandises par an, sans augmenter les frais de locomotion; c'est une ressource dont on n'a pas usé, parce que l'objet principal était de satisfaire parfaitement les voyageurs, et qu'on a voulu se borner à l'atteindre.

Le fret a coûté au gouvernement, par voyageur et par kilomètre parcouru, 0^f.0135, pour machines, diligences, mécaniciens, domestiques, garde-convois, graisse, coke, réparations, direction et surveillance du matériel, administration des recettes, contrôle, etc.

Le capital d'établissement a coûté.....	3,477,029 ¹
Le matériel d'exploitation.....	1,101,257

Total.....	4,578,286
------------	-----------

Le nombre des voyageurs étant estimé seulement à 1,100,000, donne un produit brut de.....	1,023,713
Dont il faut soustraire pour l'entretien environ.....	300,000

Reste, pour le produit net.....	723,713
---------------------------------	---------

C'est environ 16 pour 0/0 du capital.

Ainsi le gouvernement belge rentrera dans ses avances en moins de huit ans; et la

(*) Il faut bien remarquer que nous raisonnons dans la supposition d'un tarif très-moderé (voyez le § 106); avec un tarif élevé on n'aurait qu'une faible circulation, et le problème social serait extrêmement mal résolu.

Belgique, au bout de ces huit ans, pourra jouir d'une circulation débarrassée de toute fiscalité.

Si l'on faisait le calcul de l'accroissement des recettes du trésor belge, en impôts mobiliers, des portes et fenêtres et des patentes; en droits d'enregistrement; d'hypothèques et de papier timbré; en droits indirects, etc., on trouverait peut être que la durée de l'amortissement n'est que de deux ou trois ans.

Cependant on voyage de Bruxelles à Anvers en payant seulement 1 fr. 20 c. pour 14 kilomètres parcourus, c'est-à-dire 0^f.027 par kilomètre.

Entre cinq compagnies qui se présentaient pour exécuter, par voie de concession, le chemin de Bruxelles à Anvers, celle qui faisait les offres les plus avantageuses demandait un prix de transport plus que double de celui qu'on paye, et une durée de concession que nous croyons être de 90 ans.

Il a été fort heureux, ainsi que les faits le prouvent, que le gouvernement ait opéré lui-même. Il n'est lié en rien pour l'établissement de la seconde voie, pour l'exécution des embranchements, pour la modification des tarifs, ni même pour concéder le chemin fait, s'il le jugeait convenable; mais toute la Belgique comprend que la concession des grandes lignes serait contraire à ses intérêts.

NOTE 12. — *De la dépense des travaux pour les parties de Paris au Bourget, de Paris à Villers-sous-Saint-Leu, et de Paris à Creil, par Gonesse.*

Dans le projet modifié, la longueur des souterrains est de.....	2,925 ^m
La longueur des remblais, de plus de 15 mètres de hauteur, est de.....	1,420
Et celle des tranchées dont la hauteur dépassera 15 mètres de haut de....	1,580
Total.....	5,925
Dans le projet primitif on avait, savoir :	
Pour la longueur des souterrains.....	4,912 ^m
Pour celle des remblais de plus de 15 mètres de hauteur.....	600
Enfin, pour celle des tranchées dont les hauteurs dépassent 15 mètres.....	300
Total.....	5,812^m
Différence.....	113^m

Cette différence étant faible et les longueurs des grandes tranchées du projet amélioré

pouvant être diminuées, on estime qu'il y a compensation de dépense entre le projet primitif et le nouveau projet.

Or, abstraction faite de la somme à valoir, la dépense a été trouvée dans l'estimation primitive, pour la partie du boulevard extérieur de Paris au Bourget, de. 982,000^f

Dont il faut retrancher l'économie qu'on obtiendra en arrivant au niveau du boulevard, au lieu d'y arriver en déblais, comme dans le projet primitif, ci.

38,000

Reste. 944,000

Somme à valoir, d'après les considérations exposés § 81. 316,000

Total, pour la partie de Paris au Bourget. 1,260,000

L'estimation primitive de la partie du Bourget à Creil, laquelle se trouve maintenue ici, est de. 8,356,000^f

Somme à valoir. 2,784,000

Total. 11,140,000

Prix du projet de Paris à Creil. 12,400,000

A déduire, pour les 6,840 mètres compris entre Villers-sous-Saint-Leu et Creil, à 84,000 fr. le kilomètre, prix n° 6 du § 82. 574,560

Reste, pour le prix du projet compté à partir du boulevard extérieur

jusqu'à Villers-sous-Saint-Leu. 11,825,440

La dépense du projet de Paris à Creil a été trouvée plus haut de. . . 12,400,000

Déduisons la première somme à valoir de. 316,000^f

Déduisons la seconde de 2,784,000 } 3,100,000

Il restera pour la dépense de Paris à Creil, sans la somme à valoir. . . 9,300,000

NOTE 13. — *Sur la diminution de dépense qui résulte de la suppression du souterrain de Gannes, dans le tracé de Creil à Amiens.*

Le souterrain de 2,213 mètres du projet primitif était évalué à. . . . 1,106,500^f

Il se trouve remplacé, dans le projet amélioré, par une tranchée de 620 mètres de longueur, sur des hauteurs de 15 mètres au moins et de 21^m.25 au plus. Le déblai fourni par cette tranchée sera de 385,000 mètres

A REPORTER. 1,106,500

NOTES.

167

REPORT.....	1,106,500 ^f
cubes, à transporter à 6,000 mètres, estimés 1 fr. 22 c. le mètre, prix n° 11 du § 75, ci.....	469,700 ^f

Et le nouveau projet rallongeant ce tracé de 225 mètres, il faut compter, savoir :

Pour les terrassements et travaux d'art sur ces 225 mètres, d'après le prix moyen du projet de la Hérelle.....

60,198

Pour les rails, 225 mètres, à 80 fr. l'un, prix n° 66 du § 75, ci.....

18,000

Total à soustraire.....	547,898	547,898
-------------------------	---------	---------

Reste, pour l'excès de dépense du projet primitif sur le projet amélioré, abstraction faite de la somme à valoir.....	558,602
---	---------

Somme à valoir.....	171,398
---------------------	---------

Diminution totale de dépense que donne le projet amélioré.....	730,000
--	---------

La partie de Creil à Amiens était estimée, sans la somme à valoir, à.....	10,315,998
---	------------

Somme à valoir portée au tiers environ, ci.....	3,346,002
---	-----------

Total.....	13,660,000
------------	------------

Diminution qui vient d'être calculée.....	730,000
---	---------

Reste, pour le prix de la partie de Creil à Amiens, après l'amélioration de Gannes.....	12,930,000
---	------------

NOTE 14. — Sur la diminution de dépense qui résulte de la substitution de la vallée de la Sensée à celle du Cojeul, dans le tracé d'Amiens à Vitry.

Le tracé de la vallée du Cojeul comprend un souterrain de 2,379 mètres, estimé.....	1,189,500 ^f
---	------------------------

Ce même tracé comporte un excédant de terrasses de 470,000 mètres cubes, à 0 fr. 70 c. l'un.....	329,000
--	---------

Enfin, le tracé du Cojeul étant plus long de 1,600 mètres (voyez le § 5) que celui de la Sensée, ce dernier pour les rails donne une diminution de dépense qui, à 80 fr. par mètre, prix n° 66 du § 75, est de.....	128,000
---	---------

A REPORTER.....	1,646,500
-----------------	-----------

	REPORT.....	1,646,500 ^f
Montant de l'économie que donne le tracé de la vallée de la Sensée,		
abstraction faite de la somme à valoir.....		1,646,500
Somme à valoir.....		553,500
Diminution totale de dépense que donne la substitution de la vallée		
de la Sensée à celle du Cojeul.....		2,200,000
La partie d'Amiens à Vitry était estimée, sans la somme à valoir, à.		10,821,763
Somme à valoir portée au tiers environ, ci.....		3,612,237
Total.....		14,434,000
Diminution qui vient d'être calculée.....		2,200,000
Reste, pour le prix de la partie d'Amiens à Vitry, après la substi-		
tution de la vallée de la Sensée à celle du Cojeul.....		12,234,000

NOTE 15.—*Sur les améliorations possibles du tracé de Paris à Creil, par Gonesse:*

De tous les tracés décrits dans cet exposé général, celui de Paris à Creil, par Gonesse, est un des plus difficiles et des plus importants: C'est celui par lequel on a commencé les nivellements, et il est actuellement le moins étudié, parce qu'il a été à peine possible, faute de fonds, de s'occuper de l'amélioration de la partie où est le souterrain. Nous pensions toutefois avoir suffisamment avancé la question, vu qu'il ne s'agit que d'un avant-projet à comparer au tracé de l'Isle-Adam, en montrant que le souterrain pouvait être droit et d'une longueur, au plus, de 2,725 mètres (voyez le § 3); mais nous avons la conviction que l'on pouvait perfectionner le projet, et nous avons voulu revoir le terrain avant de terminer cet écrit. Le travail d'une reconnaissance nouvelle a été partagé entre nous et M. Debout, et nous nous sommes réunis pour visiter les lieux qu'il fallait le mieux examiner.

Il s'agit, comme nous l'avons dit dans le § 3, de passer de la vallée du Crou dans celle de l'Isieux, et de traverser ensuite la vallée de la Thève, pour gagner la vallée de l'Oise. On peut approcher du faite par plusieurs vallées qui dépendent de celle du Crou. Nous avons suivi, dans le projet nivelé, celle de Puiseux, et l'on peut suivre celle de Fontenay. Pour descendre vers l'Oise, on peut essayer la vallée de Marly-la-Ville à Fosses; celle qui se trouve vis-à-vis de Bellefontaine; celle qui arrive au Plessis-Luzarches; celle qui passe à l'est de Jagny et de Lassy; celle qui traverse Jagny même, à l'ouest de l'église; enfin, la vallée très-profonde dirigée de Mareil à l'est de Lassy, entre Jagny et Champlatreux. Ce sont cinq tracés, dont les deux premiers seulement ont été nivelés.

La plupart des changements à essayer se combineront avec un exhaussement de tracé de quelques mètres, tant du côté de Paris que du côté de l'Oise. Du côté de Paris, cet exhaussement pourrait être de 5 à 6 mètres. On se tiendrait plus près de la route de Senlis, et le tracé, qui viendrait couper le Crou à Gonesse, se trouverait plus rapproché du Bourget. Du côté du nord, il faudrait traverser l'Oise plus près de Creil. La partie, en amont de Tronsy, où le lit de cette rivière passe en écharpe, de la gauche à la droite de la vallée, est celle où le pont, qui peut être droit, paraît devoir être établi. Dans ce cas, si le projet montait vers Paris, à partir de Thérain, les rails, à la traversée de l'Oise, seraient à 15 mètres au-dessus de l'étiage, et le projet pourrait être relevé, par exemple, à la traversée de la Thève, de 22^m.88.

Cela posé, examinons les modifications que l'on peut faire au tracé décrit § 3, et commençons par celles qui laissent le souterrain le plus à l'est, pour finir par celles qui, au contraire, le laissent le plus à l'ouest.

1^{re} Modification. Le projet, du côté de Paris, serait relevé de 3^m.40, et du côté du nord, en partant du falot, de 6^m.19. Le souterrain aurait une pente de 2 millièmes et demi vers l'Oise; sa longueur ne serait que de 2,600 mètres; les tranchées seraient assez considérablement diminuées; le tracé, qui couperait la Nonette, se trouverait rapproché du contre-fort qui borde l'Oise de Creil au Camp-de-César, et il aurait moins de développement; mais les hauteurs de divers remblais se trouveraient augmentées.

2^e Modification. Le projet, du côté de Paris, et jusqu'à la Thève, serait le même que dans le cas de la 1^{re} modification. A partir de la Thève, on continuerait de descendre de 3 millièmes par mètre; on se dirigerait vers les hauteurs qui sont à la droite de Gouvieux, et sur lesquelles le tracé se trouverait à des hauteurs convenables; on franchirait la vallée de la Nonette un peu au-dessous du confluent des deux branches qu'elle présente à la Chaussée; on traverserait en souterrain le contre-fort de l'Oise, près du Camp-de-César, entre le hameau des Carrières et celui de La Chaussée, et l'on viendrait passer l'Oise en amont de Tronsy.

La vallée de la Nonette n'a que 225 mètres de plafond; on serait en remblai de 8 mètres de hauteur sur ce plafond.

Le souterrain, dans le contre-fort de l'Oise, aurait au plus 580 mètres de longueur. Il pourrait être de niveau. Il serait creusé dans le rocher qui donne la pierre dite de Saint-Leu, laquelle se vend très-bien, ce qui réduirait le prix du travail. Les talus des tranchées seraient inclinés seulement d'un cinquième. On pourrait en conséquence les prolonger de manière à diminuer la longueur de 580 mètres du souterrain du Camp-de-César (voyez la note 35).

Dans la vallée de l'Oise, le tracé serait très-facile.

Cette modification réduirait la longueur du grand souterrain, comme dans le premier cas, à 2,600 mètres; et elle donnerait un raccourcissement de trajet de 1,500 mètres environ.

Le sol, à l'endroit du faite, présentant des bancs de pierre, les talus des tranchées seraient composés de murs en gradins, compris entre les bancs de pierre successifs, ce qui permettrait encore de diminuer les longueurs du grand souterrain sans augmenter la dépense.

3^e Modification. Au lieu de ne relever le projet que de 6^m.19 au nord du faite, on le releverait de 13^m.44. On serait alors aux deux embouchures du souterrain à la cote 90 mètres. Le faite présente, dans la vallée de Puiseux, à 400 mètres environ du bois du Coudray, un point dont la cote est de 109^m.83, et sur le versant opposé, dans la vallée qui est vis-à-vis de Bellefontaine, un autre point dont la cote est de 91^m.32, et ces deux points sont à 2,480 mètres de distance l'un de l'autre; or, le projet étant à la cote 90^m.00, on peut faire entre ces points un souterrain horizontal, dont la longueur n'excéderait pas 2,200 à 2,400 mètres.

Mais la vallée de Puiseux étant fort étroite et fort tortueuse, ce souterrain serait précé-
déd, du côté de Paris, d'un autre souterrain de 200 ou 300 mètres de longueur, distant du grand souterrain seulement de 30 à 40 mètres. Du côté de Bellefontaine, on pourrait aussi être forcé de recourir à un petit souterrain pour éviter des courbes de moins de 1,200 mètres de rayon; et dans la vallée de la Thève on serait obligé de faire un viaduc dont la hauteur serait de 29 mètres, à l'endroit où il serait le plus élevé.

Le pays étant fort abondant en bonne pierre et les souterrains, selon toute apparence, devant être percés dans du rocher, on pense que les maçonneries ne reviendraient pas, y compris les cintres des viaducs, à plus de 20 francs par mètre cube.

Comme un souterrain de 2,600 mètres de longueur ne peut pas, suivant nous, présenter d'inconvénient notable, quand on réduit sa pente d'un demi-millième au-dessous du maximum, nous doutons beaucoup que cette troisième modification doive être considérée comme préférable au projet décrit § 3; mais il n'en est pas moins certain qu'elle permet, 1° de réduire le grand souterrain à 2,400 mètres de longueur au plus; 2° de raccourcir la ligne de 1,500 mètres environ.

4^e Modification. Elle ne différerait de la précédente qu'en ce que l'on se dirigerait de Puiseux sur la vallée qui est à l'est du Plessis. Il serait possible que, par cette disposition, on obtint des avantages importants, notamment la suppression ou la diminution de longueur des petits souterrains qui peuvent être nécessaires dans le cas de la 3^e modification, en deçà et au delà du souterrain principal.

5^e Modification. Le projet, du côté de Paris, serait relevé d'environ 5^m.40; comme il présente, à la Courneuve, la cote de 37^m.40, il serait, en ce même endroit, à la cote 43 mètres. Il longerait la route de Senlis; il traverserait le Crou à l'amont de Gonesse, et il arriverait par Thillay, Goussainville et Fontenay-les-Louvres, à la partie supérieure de la vallée affluente du Crou, située à mi-chemin de Mareil à Chatenay. Le projet pourrait être, dans cette partie, à la cote 94^m.00. On estime que la cote du

terrain est de 116 mètres, ainsi on serait en déblai de 22 mètres. Supposons qu'on entre là en souterrain, et que ce souterrain, dirigé sur Jagny, monte de 2 millièmes et demi; à 2,000 mètres de distance, dans Jagny, on serait à la cote 99 mètres, et nous croyons que la cote du terrain ne serait guère que de 110 mètres: on serait donc, à Jagny, au delà du souterrain, dont la longueur, en ne donnant tout au plus que 18 à 20 mètres de hauteur aux tranchées, pourrait peut-être ne pas excéder 2,000 mètres.

A partir de Jagny le projet descendrait avec la pente de 3 millièmes; il couperait la vallée de l'Isieux entre Lassy et Thimécourt; puis il se dirigerait vers Coye, en traversant la vallée du moulin d'Hérivaux. A Coye il franchirait une autre vallée qui a sa direction vers l'est, et un peu plus loin celle de la Thève. Il suivrait au delà le côté du mont Po; il viendrait passer par un ravin au moyen duquel il laisserait le Saussoy et Gouvieux à gauche, et il arriverait au souterrain du Camp-de-César.

Établi de cette manière, il ne raccourcirait pas la ligne, et il exigerait en tout, savoir: des souterrains ayant ensemble 2,580 mètres de longueur, y compris celui du Camp-de-César, lesquels s'exécuteraient à fort bas prix; un premier viaduc, de 300 mètres de longueur et de 32 mètres de hauteur, dans la vallée de l'Isieux; un deuxième viaduc, de 200 mètres de longueur et de 31 mètres de hauteur, dans la vallée du moulin d'Hérivaux; un troisième viaduc, de 300 mètres de longueur et de 28 mètres de hauteur, dans la vallée à l'est de Coye; un quatrième viaduc, de 200 mètres de longueur et de 28 mètres de hauteur, dans la vallée de la Thève; enfin, dans la vallée de la Nonette, un remblai de 225 mètres de longueur sur le plafond, et de 16^m.48 de hauteur. Ce serait donc, sauf les erreurs inséparables d'un aperçu fait à la simple inspection des lieux, 1,000 mètres environ de longueur de viaducs.

6^e Modification. Elle ne différerait de la 5^e modification qu'en ce que le souterrain déboucherait entre Jagny et Champlatreux, près d'une carrière de grès, dans un endroit situé au midi du point indiqué sur la carte du dépôt de la guerre avec la cote 103 mètres. Le souterrain, dans cette direction, n'aurait probablement pas plus de 2,000 mètres de longueur.

Conclusion. Au moyen de quelques nivellements peu coûteux, nous aurions pu présenter ici de meilleurs résultats, en évitant l'inconvénient de raisonner sur des données vagues. Nous croyons toutefois avoir bien prouvé que le projet décrit § 3 doit être considéré comme une ébauche susceptible d'améliorations notables, non-seulement en ce qui concerne le raccourcissement du grand souterrain et celui de la longueur du parcours; mais aussi en ce qui concerne la dépense, qu'on pourrait beaucoup diminuer, surtout en admettant des viaducs en bois avec piles en pierre.

Nous ferons remarquer en terminant que si l'on avait recours à des pentes de 3 millièmes et demi, comme celles du tracé de M. Defontaine, entre Paris et Rouen, par Saint-Denis, Pierreleaye, Pontoise et Gisors (voyez le § 15), tout deviendrait facile; on raccourcirait le souterrain, on diminuerait les hauteurs des remblais, et on aurait une

ligne moins longue. Mais il est manifeste que l'admission de la pente de 3 millièmes et demi entacherait le projet du nord, aux abords de Paris, d'un vice qu'il faut éviter, ainsi que celui du rallongement de 20,000 mètres que nécessiterait le détour par Pierrelaye et l'Isle-Adam, dût-on dépenser, ce que nous ne croyons pas présumable, quelques centaines de mille francs de plus, et même quelques millions.

NOTE 16. — *Sur le degré d'utilité de l'exécution immédiate de la seconde voie.*

On se figure généralement que sur un chemin de fer à deux voies, l'une étant consacrée aux convois qui vont dans un sens, et l'autre à ceux qui vont dans un sens contraire, jamais un convoi ne gêne le passage d'un autre convoi. C'est une erreur.

Il y a, sur un chemin de fer, trois sortes de convois, 1° ceux des voyageurs allant à grande vitesse (35,000 mètres au moins à l'heure); 2° ceux qui s'arrêtent devant de nombreux bureaux où les voyageurs peuvent monter et descendre; ce sont les convois à petite vitesse (*); 3° ceux qui conduisent des marchandises, lesquels, pour l'économie des dépenses de locomotion, ne parcourent guère que 20,000 mètres à l'heure. Il résulte de là que, pour un chemin comme celui de Paris à Lille, supposé fait, tous les convois de voyageurs partant à midi, par exemple, avec la grande vitesse, ont à dépasser tous les convois de marchandises et tous les convois à petite vitesse qui sont partis avant midi. Il faut donc que les points où ces convois se dépassent soient pourvus de *gares d'évitement*, c'est-à-dire de doubles voies, d'une petite longueur, que chaque convoi parcoure isolément.

Or, il est évident qu'au moyen de ces gares tout le service peut être fait avec une seule voie.

Et l'on remarquera qu'un chemin de fer étant une machine fort perfectionnée, sur laquelle les convois doivent partir et arriver à des heures précises, il n'est pas difficile de déterminer les longueurs des gares d'évitement et les points où elles doivent être placées.

Il y a d'ailleurs un moyen tout simple de prévenir, sur cet objet, l'inconvénient des erreurs qui pourraient résulter de ce que l'heure d'arrivée d'un convoi ne serait pas exactement l'heure prescrite, c'est de donner à la partie à deux voies, qui forme une gare d'évitement, une longueur plus grande que celle qu'on devrait avoir, si les convois arrivaient juste aux moments prévus. Ainsi, le retard possible d'un convoi étant évalué, par exemple, à deux minutes, la partie en double voie qui devrait être de 500 mètres aurait 1,666 mètres.

Nous croyons qu'avec une seule voie et de telles gares, on satisfera largement, et

(*) Leur lenteur ne tient qu'aux pertes de temps occasionnées par les bureaux devant lesquels on s'arrête.

pour bien des années, aux besoins de la circulation. Il faut remarquer, d'ailleurs, qu'il ne s'agit pas d'imiter l'Angleterre, qui fabrique le fer beaucoup plus facilement que nous (*).

Aux États-Unis, on n'autorise la construction d'un chemin de fer qu'à la condition expresse de livrer d'abord une première voie à la circulation, et de n'exécuter la seconde voie qu'après qu'il a été constaté que la première est insuffisante. C'est ce qu'il faut aussi faire en France, sous peine d'élever beaucoup le prix du fer, chose qui serait très-nuisible à la prospérité publique, et qui forcerait d'ajourner beaucoup de chemins de fer, pour lesquels on ne pourrait pas, à quelque prix que ce fût, se procurer des rails.

NOTE 17. — *Sur la traversée de Paris.*

La grande difficulté de passer dans les villes populeuses paraît avoir fait prendre le parti de ne pas les traverser. Mais, quelque désir qu'on ait de se soumettre à l'opinion admise, on ne peut pas porter son attention sur la nécessité d'attendre en ville un omnibus ; de lui confier à la hâte ses effets ; de les faire porter de l'omnibus aux diligences du chemin de fer, au travers de 600, de 800, de 1,500 personnes qui prennent leurs billets ; enfin, d'attendre l'heure du départ, sans concevoir qu'il y aurait beaucoup d'avantage à faire partir le convoi d'un point pris dans l'intérieur de la ville. En effet, la somme des distances à parcourir par la totalité des voyageurs serait moins grande, et c'est une considération notable. De plus, par cela seul que le point de départ serait un point central, on pourrait faire charger ses effets à l'avance, et l'on n'aurait plus, en arrivant, qu'à monter en voiture, ce qui préviendrait l'excessive confusion au milieu de laquelle les malles et les paquets peuvent être changés ou égarés. Ajoutez que les voyageurs pourraient se loger dans des hôtels contigus au chemin de fer, ce qui serait très-commode.

Il arriverait aussi que les établissements commerciaux en rapport avec le chemin de fer se placeraient le long de ce chemin, ce qui éviterait, pour les marchandises, 1° le transbordement sur des charrettes ; 2° le transport en ville ; 3° les pertes de temps et les avaries qui sont la suite inévitable de la distance à parcourir du chemin de fer au lieu de la destination. Et tout cela se trouve être d'une grande importance ; car des chemins de fer établis, par exemple, d'Étampes à Paris et de Poissy à Paris, ne pourraient conduire des farines et des bœufs dans la capitale, qu'à la condition d'arriver par la voie de fer, à la halle au blé et aux abattoirs ; condition sans laquelle l'économie oblige à préférer la voie de terre.

(*) La Belgique a opéré comme nous le proposons, et son exemple est bien digne d'être imité (voyez la note 7) ; il consiste à éviter en débutant ce gradiose très-ricoché qui est presque toujours funeste.

Et l'on remarquera que ces raisons sont plus fortes pour Paris que pour beaucoup d'autres villes, parce que le transbordement et le camionage y sont chers.

Il nous semble donc évident qu'il faudra que les chemins du Nord et du Midi se lient un jour les uns aux autres dans Paris. Et quand nous considérons que dix ans après l'achèvement des chemins de fer du Nord, on peut être rentré dans les frais d'exécution et supprimer les péages; quand nous considérons que ces chemins donneraient probablement alors, à eux seuls, un mouvement de voyageurs de plus d'un million de personnes, nous pensons que l'époque où il faudra s'occuper de la traverse de Paris ne peut pas être fort éloignée.

On ne devra pas toutefois entreprendre une telle traverse sans avoir bien comparé le rapport de l'avantage à obtenir et de la dépense à faire, et cette dépense pourra être, pendant quelques années, un grand obstacle.

Pour qu'il soit amoindri le plus possible, nous avons pensé qu'au lieu de faire, comme nous l'avions proposé dans notre premier travail, deux chemins supportés de chacun deux voies, entre lesquels soit une rue, le tout occupant 26 mètres de largeur, il serait sûrement suffisant d'avoir un chemin supporté de deux voies, bordé d'un côté, par des hôtels et magasins en rapport avec le chemin de fer, et de l'autre côté par une rue. La largeur dans ce cas pourrait être réduite à 16^m.50, et le trottoir de la rue, du côté du chemin de fer, étant recouvert par le trottoir extérieur de ce chemin, lequel trottoir serait soutenu, du côté opposé aux magasins, par des colonnes en fonte; le chemin de fer et la rue latérale se trouveraient avoir chacun 9 mètres de largeur. Les magasins situés d'un seul côté, et les boutiques occupant le dessous du chemin de fer, quoiqu'elles n'existassent aussi que d'un côté, seraient sûrement en nombre suffisant pour tous les besoins, ou du moins pour beaucoup de besoins, et la dépense serait considérablement diminuée.

C'est d'après cette disposition que nous avons modifié notre première estimation (voyez le § 9).

NOTE 18. — *Des dépenses d'exécution des deux projets de Paris à Villers-sous-Saint-Leu, l'un par l'Isle-Adam et l'autre par Gonesse.*

L'objet qu'on se propose est de savoir si l'un des deux projets coûterait sensiblement moins que l'autre. Or, on peut arriver à ce résultat sans recourir à des estimations détaillées.

La longueur du projet de Gonesse, indépendamment des améliorations dont ce projet est susceptible (voyez la note 15), et conformément à ce qu'on a vu § 15, est de..... 40,800^m

Sur cette longueur il y a deux souterrains ayant ensemble ..	2,925 ^m	
Et des longueurs de tranchées et de grands remblais ayant ensemble.	3,000	
Total... ..	5,925	5,925

Il reste donc en terrain qui n'exige ni souterrains, ni remblais de plus de 15 mètres de hauteur, une longueur de..... 34,875

La longueur du tracé de l'Isle-Adam entre Paris et Valmondois est de..... 32,430^m

Si à cette longueur on ajoute celle de 2,445 mètres, pour les terrains qui, le long de l'Oise, offrent le plus de difficultés, ci... 2,445

On aura une longueur pareille à la précédente de..... 34,875

Et il restera pour le chemin à exécuter le long de l'Oise, dans un beau terrain..... 25,651

Longueur totale du tracé de l'Isle-Adam..... 60,526

Cela posé, nous ferons remarquer que les 34,875 mètres de chacun des deux tracés à exécuter, savoir: pour Gonesse, sans tranchées, souterrains, ni grands remblais, et pour l'Isle-Adam, en terrains plus accidentés que les belles parties de l'Oise, sont faciles à comparer.

Pour le tracé de l'Isle-Adam, en partant de Paris, on trouve d'abord des terrassements assez considérables; ensuite la traversée de la route de la Révolte, et celle du canal Saint Denis; les terrains très-chers de Saint-Denis, Ormesson, Saint-Gratien, Ermont et Franconville; enfin, de grands mouvements de terre à Pierrelaye et sur le coteau de l'Oise: tout cela, avec 2,249 mètres des parties les plus désavantageuses d'entre Valmondois et Villers-sous-Saint-Leu, nous paraît être plus défavorable que le terrain qu'on trouve sur la ligne de Gonesse. Effectivement, de Paris jusqu'à Louvres, le sol est fort beau, et s'il est difficile dans la vallée de l'Isieux, c'est là aussi que nous le comptons en souterrains, tranchées et grands remblais; de plus, les indemnités ne seront nulle part aussi chères sur la ligne de Gonesse, que sur celle de l'Isle-Adam.

Nous pouvons donc admettre, sans erreur grave, que, sur une longueur de 34,875 mètres en partant de Paris, le tracé de l'Isle-Adam est celui qui coûtera le plus.

Maintenant comparons les 25,651 mètres de tracé en beau terrain le long de l'Oise, avec les 5,925 mètres de souterrains, tranchées et grands remblais compris entre Louvres et Villers-sous-Saint-Leu.

25,651 mètres de chemin, en beau terrain, le long de l'Oise, estimés à 141,000 francs, prix n° 5 du § 82, donneront, pour le tracé par l'Isle-Adam, une dépense de	3,616,991 ^f
--	------------------------

Les 5,925 mètres de souterrains, tranchées et grands remblais du tracé de Gonesse, estimés à 610 francs l'un, coûteront	3,614,250
---	-----------

Ce qui donne une différence négligeable de	2,541
--	-------

Or, il faut remarquer, 1° que les déblais des tranchées sont comptés en grande partie en remblais à exécuter à Thimécourt et dans la vallée de la Thève; 2° que les tranchées, dans un sol où se trouvent de nombreux bancs de bonne pierre, auront peu de largeur en gueule; attendu qu'on aura des talus en gradins composés de murs de peu d'épaisseur allant d'un banc à l'autre; 3° que les souterrains, selon toute apparence, seront ouverts dans un rocher solide, composé de bancs d'une exploitation facile et fructueuse; 4° que si le prix de 610^f était trop faible, il y aurait du moins, jusqu'à un certain point, compensation avec l'excès de cherté des 34,875 premiers mètres du tracé de Paris à l'Isle-Adam.

Enfin, on remarquera que si la considération de la dépense devait seule décider du choix à faire entre les deux projets, et si, contrairement aux données acquises, le projet de Gonesse coûtait le plus, on pourrait ou faire les souterrains, tranchées et viaducs

pour une seule voie, ou bien admettre pour le projet de Gonesse des pentes de 3 millièmes et demi, comme celles qu'on admet sur le tracé de Paris à l'Isle-Adam, et le projet de Gonesse deviendrait immédiatement le plus économique.

Nous nous croyons, par ces motifs, suffisamment fondés à dire que, dans l'hypothèse même du souterrain de 2,725 mètres, le projet de l'Isle-Adam doit être estimé, tout au moins, comme celui de Gonesse, à 11,825,440 francs (voyez la note 12).

NOTE 19. *Calcul de l'entretien et de la locomotion, pour les deux projets de Paris à Villers-sous-Saint-Leu, l'un par Gonesse et l'autre par l'Isle-Adam.*

1° *Entretien.* D'après l'expérience de la Belgique (voyez la note 10), l'entretien d'un mètre de chemin de fer coûtera par an 3 francs.

Les 40,800 mètres à entretenir, pour le projet de Gonesse, coûteront donc 122,400 francs, lesquels répondent au capital de..... 2,448,000^f

Les 60,500 mètres à entretenir pour le projet de l'Isle-Adam reviendront à 181,500 francs, dont le capital est de..... 3,630,000

2° *Locomotion.* Le nombre des voyageurs qui circulent actuellement et qui prendraient le chemin de fer entre Creil et Paris, si toute la ligne était faite avec les embranchements sur Boulogne, Calais, Dunkerque et Valenciennes, est en moyenne de 222,000, et celui des tonnes de marchandises transportées, en moyenne aussi, de 96,000 (voyez, sur le tableau n° 6, les parties de Creil à Louvres et de Louvres à Paris).

Pour les 40,800 mètres du projet de Gonesse, on aura, en kilomètres parcourus annuellement, savoir :

Par un voyageur 9,057,600^k

Par une tonne de marchandise..... 3,916,800

Les 9,057,600 kilomètres à 0^f.022 (voyez la note 5) font..... 199,267^f

Les 3,916,800 kilomètres à 0^f.045 (voyez la note précitée) font..... 176,256

Pour le tracé de l'Isle-Adam, la longueur de chemin étant de 60,500 mètres, le nombre de kilomètres parcourus par an, toujours pour la circulation actuelle, sera, savoir :

Par un voyageur, de..... 13,431,000^k

Par une tonne de marchandises, de..... 5,808,000

Les 13,431,000 kilomètres, à 0^f.022 font..... 295,482^f

Les 5,808,000 kilomètres, à 0^f.045 font..... 261,360

Ce qui, en considérant les trois cas indiqués § 18, et en faisant abstraction de la dimi-

notion qui résulterait de la distinction à faire entre la marée et les voyageurs confondus dans le nombre de 122,000 voyageurs (*), donne le tableau suivant :

ESPÈCE DE TRANSPORT.		1 ^{er} CAS.	2 ^e CAS.	3 ^e CAS.
Projet de Gonesse.	Voyageurs.....	francs. 597,801	francs. 906,335	francs. 1,992,670
	Marchandises.....	964,384	359,519	352,519
	TOTAUX ANNUELS.....	862,185	1,348,817	2,345,189
	Capitaux correspondants.....	17,243,700	26,976,946	46,963,640
Projet de l'Isle-Adam.	Voyageurs.....	886,446	1,477,410	2,954,890
	Marchandises.....	392,040	522,730	522,730
	TOTAUX ANNUELS.....	1,378,486	2,000,130	3,477,620
	Capitaux correspondants.....	25,560,720	40,002,600	69,550,800

On remarquera que ces chiffres de locomotion, qui, même pour le 3^e cas, n'admettent probablement pas des transports aussi considérables que ceux qu'on aura auprès de de Paris, présentent, jusqu'à un certain point, la mesure des bénéfices. Ainsi en Belgique, où le remboursement du capital avancé s'opère en huit années, le gouvernement aura pour profit, abstraction faite de l'entretien, une somme égale à peu près aux frais de locomotion; car le tarif est du double de ces frais (voyez la note 11) : une compagnie, dans les mêmes circonstances, trouverait par conséquent un avantage de 25 millions (voyez les chiffres du tableau précédent) à faire le chemin de l'Isle-Adam au lieu de faire celui de Gonesse; ou, ce qui revient au même, la France, avec un prix de places double des frais de locomotion, économiserait 25 millions sur le prix à payer, si ce dernier tracé avait exclusivement l'approbation du gouvernement.

(*) En supposant que l'emploi des chemins de fer ne puisse pas élever le chiffre de la marée à plus du double de ce qu'il est, le transport actuel des voyageurs, pour le 3^e cas, devrait nécessairement être plus que décuplé: d'après le calcul il devrait en effet se trouver multiplié par 12. L'accroissement de la circulation des voyageurs, dans le 3^e cas, ne serait alors, de Creil à Paris, que des trois quarts de ce qu'il est en Belgique, où il va s'accroître, d'abord par l'emploi des chemins de Malines à Gand, et de Malines à Verviers; puis par l'établissement des chemins de la Belgique à Paris et à Londres.

NOTE 20. — *Sur le calcul des dépenses comparatives des deux tracés de Saint-Just à Fouancamps, l'un par la Hérelle et l'autre par Montdidier.*

Il ne s'agit que de calculer ces dépenses très-sommairement.

OBJETS DE DÉPENSE.	DÉPENSES.	
	TRACÉ de la Hérelle.	TRACÉ de Montdidier.
	francs.	francs.
Les terrasses de moins de 10 mètres de hauteur ont, pour le tracé de la Hérelle, une longueur de 36,785 mètres. Nous estimerons la dépense par mètre, sur cette longueur, à 160 francs, ci.....	5,872,800	"
Et pour le tracé de Montdidier, au même prix, la longueur étant de 38,510 mètres, la dépense sera de.....	"	6,161,600
La longueur des terrasses dont la hauteur est comprise entre 10 et 15 mèt., pour le tracé de la Hérelle, est de 9,037 mètres; à 366 francs le mètre, ci.....	745,542	"
Pour le tracé de Montdidier, la longueur des mêmes terrasses est de 4,350 mètres, et leur prix sera de.....	"	1,592,100
Sur la ligne de la Hérelle, les parties en déblais et remblais de plus de 15 mètres de hauteur ont une longueur de 1,058 mètres. Le projet sur cette longueur est estimé à 600 francs le mètre, ci.....	634,800	"
La longueur des parties en terrasses analogues, pour le tracé de Montdidier, est de 165 mètres, lesquels au même prix valent.....	"	99,000
1,000 mètres environ de longueur de route à déplacer, en sortant de Saint-Just pour aller vers Montdidier; à 15 francs l'un, ci, pour le tracé de Montdidier.....	"	15,000
TOTAL, pour Montdidier.....	"	7,867,700
TOTAL, pour la Hérelle.....	7,252,142	7,263,141
Différence, en faveur de la Hérelle.....	"	614,557

On a supposé que les ouvrages dont les différences n'étaient pas prises en considération étaient les mêmes des deux côtés, et cette supposition est favorable au tracé de Montdidier; car le terrain sur lequel il est placé étant le plus accidenté, c'est celui qui exige le plus d'ouvrages d'art.

NOTE 21. — *Sur le calcul des dépenses comparatives des deux tracés d'Albert à Hénin-Liétard, l'un par Arras et l'autre par Vitry.*

OBJETS DE DÉPENSE	DÉPENSES.	
	TRACÉ de Vitry.	TRACÉ d'Arras.
	francs.	francs.
1^o Terrassements.		
D'après la première estimation, relative au tracé du Cojeul, et toute réduction faite pour obtenir le prix comparatif du tracé de la Sensée, les terrassements, pour ce tracé, coûteront.....	2,079,000	"
Pour le tracé d'Arras, voici les résultats du calcul qui a été fait:		
153,160 mètres cubes à 0 ^e . 77 l'un, prix du n ^o 5 du § 75, ci.....	"	117,933
61,618 ————— 0. 80 ————— 6, ci.....	"	49,394
1,031,019 ————— 0. 84 ————— 7, ci.....	"	866,061
363,970 ————— 0. 88 ————— 8, ci.....	"	330,394
400,000 ————— 0. 96 ————— 9, ci.....	"	384,000
57,188 ————— 1. 04 ————— 10, ci.....	"	59,475
1,469,136 ————— 1. 22 ————— 11, ci.....	"	1,799,345
TOTAL, pour le tracé d'Arras.....	"	3,589,429
2^o Aqueducs et ponceaux.		
33 aqueducs et ponceaux estimés pour le projet de Vitry, par la vallée du Cojeul, à 67,640 francs, ce qui donne pour le prix moyen de ces ouvrages 2,050 francs, ci.....	67,640	"
27 ouvrages analogues, pour le projet d'Arras, estimés au prix moyen de 2,050 francs.....	"	55,350
3^o Viaducs sous le chemin de fer.		
14 viaducs pour le projet de Vitry par le Cojeul, estimés à 117,880 francs, ce qui donne pour prix moyen 8,420 francs, ci.....	117,880	"
19 ouvrages analogues pour le projet d'Arras, estimés au prix moyen de 8,420 francs, ci.....	"	159,980
4^o Viaducs sur les chemins de fer.		
48 viaducs pour le projet de Vitry par le Cojeul, estimés à 710,160 fr., ce qui donne, pour prix moyen 14,795 francs, ci.....	710,160	"
A REPORTER.....	2,874,680	3,804,752

OBJETS DE DÉPENSE.	DÉPENSES.	
	TRACÉ de Vitry.	TRACÉ d'Arras.
	francs.	francs.
REPORT.....	2,974,680	3,804,752
46 ouvrages analogues, pour le projet d'Arras, estimés au prix moyen de 14,793 francs, ci.....	"	680,570
5 ^e Ouvrages divers.		
Nous les supposons les mêmes pour les deux tracés, ci.... Mémoire.	"	"
6 ^e Rails, des, etc.		
62,000 mètres de longueur de rails pour le projet de Vitry; à 80 ^f l'un, ci.....	4,960,000	"
61,535 mètres de longueur de rails pour le projet d'Arras; à 80 francs l'un, ci.....	"	4,922,800
7 ^e Indemnités.		
Le prix réduit du mètre carré, pour le tracé du Cojeul, d'après l'estima- tion primitive, est d'environ 0 ^f .37.		
Les superficies, eu égard aux hauteurs de déblais et de remblais, sont :		
Pour le tracé de Vitry, par la vallée de la Sensée, de 1,163,120 ^m ., les- quels à 0 ^f .37 valent.....	314,042	"
Pour le tracé d'Arras, de 1,444,841 ^m ., lesquels au même prix valent...	"	390,197
TOTAUX.....	8,348,722	9,798,229
Somme à valoir.....	2,749,378	3,366,771
TOTAL, pour le tracé d'Arras....	"	13,065,000
TOTAL, pour le tracé de Vitry....	10,998,000	10,998,000
DIFFÉRENCE, en faveur du projet de Vitry		2,067,000

On remarquera que les terres sont plus chères par Arras que par Vitry, et que nous les avons évaluées au même prix.

On remarquera aussi que nous avons à l'entrée d'Arras deux traversées de route qui sont forcément à niveau, ce qui pour la dépense première est à l'avantage d'Arras.

Enfin, on fera observer que le tracé de la vallée de la Sensée paraît exiger moins de travaux d'art que nous ne l'avons supposé.

D'après cela, on peut dire que le tracé d'Arras est plus cher que celui de Vitry, au moins de 2,000,000 francs.

NOTE 22. — *Importance continentale des ports de Calais, Boulogne et Douvres.*

Les relations commerciales et politiques donnent à la traversée du détroit du Pas-de-Calais une importance qui intéresse tout le continent : car c'est le point où le passage s'opère avec le plus de promptitude; et il en résulte qu'il sera toujours celui où il s'opérera avec le plus de sécurité, parce qu'on diffère le départ quand le temps est mauvais, et parce que l'on n'a guère à craindre que, dans une durée de deux heures à deux heures et demie environ de trajet, la mer puisse passer d'un état qui ne donnait pas d'inquiétude à un état dangereux.

La nature semble d'ailleurs avoir tout disposé pour que le passage d'une terre à l'autre, par le détroit, ne puisse être empêché que dans des cas très-rares. Ordinairement les vents soufflent du sud-ouest, et la traversée est alors facile de Douvres à Calais; et quand au contraire ils soufflent du nord on se trouve poussé vers Boulogne. Pour le départ du continent, c'est l'opposé: en sortant de Boulogne un peu avant la mer haute, on a le courant de la mer pour soi, et presque toujours le vent, ce qui permet de marcher en ligne droite sur Douvres (*); et si le vent vient du nord, on part de Calais, on suit la côte, pour n'être pas trop gêné par le courant de la marée, et quand on est devant Douvres, au point convenable, on se dirige sur cette ville.

On peut choisir pour point de débarquement, sur la côte d'Angleterre, entre Douvres, Margate et Londres. La mer, dans le détroit, est d'ailleurs d'un parcours extrêmement agréable, parce que le resserrement des côtes rapprochant les routes des navires qui suivent la Manche, on a presque toujours des bâtiments en vue. De plus, quand on n'a pas de brouillards, on voit continuellement la France ou l'Angleterre; et si c'est par Douvres et non par la Tamise que l'on passe, on ne cesse pas de les voir l'une et l'autre.

La durée du voyage de Londres à Boulogne est d'environ 12 heures; ce voyage se fait maintenant pour 5 fr.; il offre de l'intérêt à cause du grand nombre de navires qui voguent sur la Tamise et la Medway, et notamment à cause des vaisseaux de guerre en station dans les ports militaires de Chatam et Sheerness. Les villes de Douvres, Cantorbéry, Rochester, etc., rendent la route de terre aussi fort agréable.

Le chemin de fer de Londres à Douvres, dont le bill a été voté il y a un an, passera par Croydon et Tunbridge; il aura 96,000 mètres environ de longueur, ce qui per-

(*) Les vents régnants soufflant de la partie du S. O. on a aussi la mer et le vent pour soi, ordinairement, au retour de Douvres à Boulogne, ce qui permet encore que le trajet s'opère en ligne droite. Au moyen de ces circonstances avantageuses, un paquebot à vapeur a pu partir du port de Boulogne avant la mer haute, arriver dans le port de Douvres, et revenir à Boulogne au point de départ avant la mer basse.

mettra de faire le trajet de Londres à Douvres en 2 heures 24 minutes. Celui de Boulogne à Paris exigeant 6 heures 14 minutes et le passage de la mer 2 heures et demie environ, la durée utile du parcours de Paris à Londres sera de 11 heures^(*).

Par les beaux temps, l'embarquement et le débarquement étant toujours faciles en dehors des jetées, à Boulogne, à Douvres et à Calais, le voyage ne durera réellement que 11 à 12 heures. Il en sera de même quand l'heure d'arrivée dans le port s'accordera avec l'heure de la marée, de manière qu'on puisse s'embarquer immédiatement, sans se faire conduire hors des jetées. Dans les autres circonstances, la durée réelle du voyage s'augmentera de tout le temps à perdre à cause de la nécessité d'attendre l'heure de la marée pour partir. Cet inconvénient, qui est très-grand, est commun aux ports du Havre, de Dieppe, de Boulogne, de Calais et d'Ostende; mais il sera moins fâcheux pour Boulogne et Calais que pour les autres ports. En voici la raison : c'est qu'on aura le choix entre trois manières de voyager de Londres à la mer, 1° par le chemin de fer, si l'heure du départ permet d'arriver de jour à destination; 2° par la route de terre; 3° par la Tamise, si cette voie permet d'utiliser quelques-unes des heures qu'on aurait perdues à attendre le moment de s'embarquer.

Ces avantages divers assurent aux ports de Boulogne et de Calais la préférence, en général, sur ceux du Havre, de Dieppe et d'Ostende, pour le passage en Angleterre^(**). La communication de Londres avec la Belgique, la Hollande et l'Allemagne, s'établira en conséquence par Calais; et celle de Londres avec la France, la Suisse et l'Italie, s'établira par Boulogne. Par cela seul que ces ports se suppléent, en cas de vents désavantageux pour opérer la traversée, les voyageurs pressés, qui partiront pour Londres, de Pétersbourg, de Constantinople, de Milan ou de tout autre point de l'Europe, devront se diriger sur Douvres, pour s'embarquer soit à Calais, soit à Boulogne, selon que les vents et la mer l'exigeront; et le passage le plus fréquenté étant nécessairement celui où le public sera le mieux servi, les voyageurs seront sûrs de réaliser au plus haut degré la sûreté, la commodité, la rapidité et le bas prix du parcours.

On voit, d'après cela, qu'il sera d'une grande utilité pour la France, dont l'Europe tout entière deviendra en quelque sorte tributaire, de hâter le perfectionnement des communications aboutissant à Boulogne et à Calais, et de joindre ces deux villes, qui s'aideront mutuellement, par un bon chemin de fer.

Ce chemin doit donc être classé parmi les plus importants, non pas seulement à cause du nombre des voyageurs qui le parcourront, mais attendu qu'il attirera beau-

(*) Nous avons supposé qu'on ne parcourrait par heure sur les chemins de fer que 40,000^m; mais sur ceux qui seront très-fréquents on parcourra probablement 45 à 48,000 mètres.

(**) Le trajet de Dieppe à Brighton est sur la ligne la plus courte de Paris à Londres : mais il n'y a pas de port à Brighton; on s'embarque et on débarque dans cette ville au moyen d'un embarcadere dangereux dans les gros temps, et la distance de mer à parcourir étant de trente lieues, on ne peut jamais être favorisé par la marée pendant toute la durée d'un voyage.

coup d'étrangers sur notre territoire, et qu'il rendra la France plus utile à ses voisins.

Ne pourrait-on pas nous reprocher, en pesant bien ces considérations, de n'avoir porté la ligne de Boulogne à Calais qu'au rang de nos lignes tertiaires? Nous répondrons que cette ligne est, suivant nous, plus importante que celle de Rouen au Havre, eu égard à la facilité du trajet entre ces deux villes au moyen de bateaux à vapeur, et plus importante aussi que celle de Dieppe; mais que, parmi les lignes du Nord, elle est moins importante que celle d'Amiens à Boulogne, et que celle de Calais à Lille.

NOTE 23. — *Sur les transports de poisson des ports du Pas-de-Calais à Paris.*

Les dépenses que l'on fait pour donner aux transports de marée toute la rapidité possible sont excessives, et l'on sait que, lorsqu'on aura des chemins de fer, cette sorte de transports devra s'opérer avec toute la vitesse que l'on pourra donner aux voyageurs (Voyez le § 105).

Cette considération, et d'autres circonstances qui seront indiquées dans la note 24, donnent à l'embranchement d'Amiens à Boulogne, Calais et Dunkerque, par Abbeville, une nouvelle importance. En comptant, comme nous l'avons dit § 105, chaque poids de 80 kilogrammes de marée, pour un voyageur, les transports de marée, entre Dunkerque et Paris, équivaldraient, d'après les renseignements que nous nous sommes procurés (*), aux nombres ci-après de voyageurs transportés, savoir :

De Dunkerque à Calais.....	5,000
De Calais à Boulogne.....	12,000
De Boulogne à Abbeville.....	75,000
D'Abbeville à Amiens.....	81,000
De Lille à Miraumont.....	9,000
De Valenciennes à Miraumont.....	4,500
De Miraumont à Amiens.....	15,000
D'Amiens à Creil.....	60,000
De Creil à Paris.....	57,000

NOTE 24. — *De quelques améliorations de la fortune publique à attendre de l'établissement des chemins de fer de Paris au nord de la France.*

Dans nos idées, la circulation sur les chemins de fer de Paris au nord de la France,

(*) Ces renseignements nous ont fait voir que les évaluations que l'on trouve dans l'Annuaire du bureau des longitudes, pour la consommation de Paris, sont, en ce qui concerne la marée, beaucoup au-dessous de la vérité.

devant, comme on le voit par le chapitre XII, s'opérer à bas prix, au bout de fort peu de temps, un vaste pays jouirait, non-seulement des avantages ordinaires dus à des voies nouvelles d'un parcours à bon marché, mais aussi de quelques améliorations dont le besoin se fait sentir dans ce pays.

Ainsi, le port de Boulogne étant devenu, par les travaux qu'on vient d'y faire, un des meilleurs ports de la Manche, il lui fallait une voie de communication par laquelle on pût conduire à bas prix, dans l'intérieur, les produits maritimes et les produits du Nord : les chemins de fer fourniraient cette communication.

Les salaisons que Boulogne envoyait à Paris par la Seine y arriveront par ces chemins. Les marbres de Marquise, les houilles et les fers qu'une compagnie qui se forme extraira d'Hardinghem, près Marquise, et les pierres de Saint-Leu sur l'Oise, approvisionneront la Picardie, où ces matières manquent.

Les houilles de Valenciennes et de la Belgique se répandront dans les environs de Bapaume, d'Albert et de Clermont, où elles n'arrivaient que par le roulage; et cet objet de transport sera très-important.

Les chemins de fer dont il s'agit produiront encore un autre résultat d'une bien grande utilité; c'est qu'ils forceront à baisser les droits de la navigation, laquelle, sans cela, ne soutiendrait pas la concurrence avec ces chemins, après l'extinction des péages.

Sous ce rapport, le projet de Paris à Lille, par Amiens, et la desserte de Boulogne, Calais, Dunkerque, au moyen de l'embranchement d'Amiens à Boulogne, par Abbeville, seraient d'une utilité remarquable pour Compiègne, Noyon, Saint-Quentin, Douai, Arras, Béthune, Aire et Saint-Omer, dans le cas même où ces villes n'auraient pas de chemins de fer (*), car elles seraient assurées d'avoir bientôt une navigation à meilleur marché. A cet avantage se joindrait encore, pour ces mêmes villes, celui de transports par eau faits moins négligemment.

En effet, dans l'état actuel des choses, les marinières, les marchands de houilles et tous les négociants qui s'approvisionnent par eau peuvent se dire, et se disent nécessairement, que si de longues gelées ou de longs travaux gênent les arrivages, ils pourront élever leurs prix, et trouver dans le renchérissement une compensation de leurs pertes, et même, un avantage plus grand que ces pertes. Mais lorsque les chemins de fer desserviront les besoins publics concurremment avec les canaux, ce que les marinières n'amèneront pas par eau, promptement et en temps opportun, sera pour eux et pour leurs commettants, une perte sans compensation, ce qui préviendra quantité de négligences et de combinaisons mercantiles qui diminuent les avantages que l'on pourrait tirer de la navigation.

(*) Il n'en serait pas de même pour les villes de Clermont, d'Albert, de Bapaume, etc., si l'on exécutait la ligne de chemin de fer de Saint-Quentin, parce que le transport à faire, par le roulage, pour amener, par exemple, le charbon dans ces villes, serait toujours un obstacle qui rendrait moins sensibles, pour elles, les améliorations de la navigation.

NOTE 25. — *Des deux tracés de Paris en Belgique, l'un par Amiens et Lille, et l'autre par Saint-Quentin et Valenciennes, le premier est le plus avantageux à la défense du royaume.*

En cas de guerre, un de nos besoins de premier ordre est d'avoir une communication rapide et assurée de Paris à Lille et à Anvers, et la direction dans laquelle la capitale se trouve menacée étant celle des Ardennes à Paris, le chemin de fer d'Amiens est incomparablement mieux à l'abri des atteintes de l'armée envahissante que celui de Saint-Quentin. Ce dernier, d'ailleurs, est le plus long, et sous ce rapport il est moins avantageux à la place de Lille et à la défense du royaume.

Non-seulement le chemin d'Amiens se trouve éloigné tout à la fois de la côte et de la direction que l'ennemi doit suivre, mais il se trouve protégé dans toute sa longueur par le voisinage des fortifications d'Amiens, de Bapaume, d'Arras et de Douai, qu'il laisse alternativement à droite et à gauche, à des distances peu considérables.

S'il passait à Arras même, il serait encore mieux à couvert des attaques de l'ennemi parcourant la ligne des Ardennes à Paris. Cette considération donne quelque avantage au tracé d'Arras sur le tracé de Vitry, bien que ce dernier soit séparé de la ligne vulnérable par de nombreuses places fortes.

NOTE 26. — *Sur les longueurs comparées des deux tracés de Paris à Lille, l'un par Montdidier, Amiens et Arras et l'autre par Saint-Quentin et Vitry.*

La longueur de Creil à Noyon, pour le tracé de Saint-Quentin, est de . . .	56,430 ^m	
Celle de Noyon à Vitry est de	111,830	
TOTAL	168,260 ^m	
La distance de Vitry à Hénin-Liétard est de	16,600	
Longueur comprise entre Creil et Hénin-Liétard, pour le projet de Saint-Quentin.	184,860	
La longueur, de Creil à Hénin-Liétard, par le projet primitif d'Amiens, était de	162,600 ^m	
La substitution de la vallée de la Sensée à celle du Cojeul donne un raccourcissement (voyez le § 5) de	1,600 ^m	
La suppression du souterrain de Gannes rallonge le tracé primitif (voyez la note 13) de	225 ^m	
REPORT	1,375	162,600 184,860

REPORT.....	1,375 ^m	162,600 ^m	184,860 ^m
Différence à soustraire.....	1,375	1,375	
Reste pour la distance de Creil à Hénin-Liétard, en suivant le projet amélioré.....			161,225 ^m
Pour passer par Montdidier on aurait un rallonge- ment (voyez le § 22) de.....	3,225 ^m		
Le tracé d'Arras donnant un raccourcissement (voyez le § 23) de.....	465		
La différence à ajouter sera de.....	2,760	2,760	
Longueur de Creil à Hénin-Liétard, par Montdidier et par Arras.....		163,985	163,985
Excédant de longueur, entre Creil et Hénin-Liétard, du projet de Saint- Quentin, sur celui qui passerait par Montdidier et par Arras.....			20,875
Mais comme il s'agit du tracé qui dessert la ville d'Amiens en même temps que Montdidier et Arras, cet excédant de longueur doit être diminué. D'après le § 11, le tracé ne pouvant être amené que difficilement, et par un rallonge- ment de 8,000 mètres, à toucher les boulevards d'Amiens, la seule manière convenable d'arriver à cette ville est de faire un embranchement dont la longueur sera de 5,000 mètres. Si tous les convois devaient forcément venir à Amiens, ils le parcourraient deux fois, ce qui augmenterait le chiffre pré- cédent de 10,000 mètres; mais il est clair que, pour tous les transports étrangers à la ville d'Amiens, on évitera de venir la toucher. Supposons que ces transports soient d'un tiers environ de la masse, et portons pour l'aug- mentation de parcours présumée relative à Amiens.....			2,875
Ce qui réduit l'excédant de longueur à parcourir de Creil à Hénin-Liétard, par Saint-Quentin, sur celui que comporte le trajet par Montdidier, Amiens et Arras, à.....			18,000 ^m

NOTE 27. — *Des prix comparatifs d'exécution du projet de Creil à Hénin-Liétard, par Saint-Quentin, et du projet qui, entre les mêmes extrémités, passerait par Montdidier et par Arras et desservirait Amiens au moyen d'un embranchement.*

1 ^{er} Projet de Saint-Quentin. La partie de Creil à Noyon, sans la somme à valoir, est estimée à.....	5,978,328 ^f
Celle de Noyon à Vitry, monte à.....	15,974,195
A REPORTER.....	21,952,523
	24.

	REPORT	21,952,523 ^f	
De Vitry à Lille, pour 38,600 mètres de longueur, la			
dépense, d'après le travail primitif, est de.....	5,938,446 ^f		
A déduire pour 715 mètres de longueur d'ouvrages			
extraordinaires à l'entrée de Lille et dans Lille.....	1,111,200		
Reste pour 37,885 mètres de longueur.....	4,827,246		
Ce qui donne par mètre 118 ^f , soit 120 ^f . Les 16,600 mètres compris			
entre Vitry et Hénin-Liétard, à ce prix, valent.....	1,992,000		
TOTAL.....	23,944,523		
Somme à valoir.....	7,985,477		
TOTAL, pour le projet de Saint-Quentin.....	31,930,000		
2 ^e Projet passant par Montdidier et par Arras, et desservant			
Amiens. Partie de Creil à Amiens (voyez la note 13), estimée.	13,020,000		
Excédant de la dépense occasionnée par le tracé de Montdidier (voyez			
la note 20), en nombre rond.....	615,000		
Partie d'Amiens à Vitry, (voyez la note 14).....	12,234,000 ^f		
La partie de Vitry à Hénin-Liétard vaut,			
d'après ce qui précède.....	1,992,000 ^f		
	} 2,726,000		
Somme à valoir.....		734,000	
Excédant de dépense du tracé d'Arras sur celui de Vitry			
(voyez la note 21).....	2,000,000 ^f		
TOTAL.....	16,960,000	16,960,000	
Pour la desserte d'Amiens, nous ajouterons l'embran-			
chement, estimé à.....	765,919 ^f		
Somme à valoir.....	254,081	} 1,020,000	
TOTAL, pour le projet desservant Montdidier, Amiens et Arras..	31,615,000		
Le projet de Saint-Quentin coûtant.....	31,930,000		
Celni de Montdidier, Amiens et Arras coûtant.....	31,615,000		
Celni de Saint-Quentin exige un excédant de dépense de.....	315,000		

NOTE 28. — *Sur les dépenses comparatives d'exécution, d'entretien et de locomotion, des deux tracés de Paris à Lille, l'un par Montdidier, Amiens et Arras, l'autre par Saint-Quentin et Vitry.*

1^{re} Exécution. Les prix d'exécution viennent d'être calculés dans la note précédente, et la différence qu'ils donnent est en faveur d'Amiens de. 315,000^f

2^{re} Entretien. Nous estimerons l'entretien à 3^f par mètre (voyez la note 10), ce qui nous donnera, pour 18,000 mètres d'excédant de longueur du projet de Saint-Quentin (voyez la note 26), la dépense annuelle de. 54,000^f

Dont le capital est de 1,080,000^f, ci, à l'avantage d'Amiens. 1,080,000

3^{re} Locomotion. Comme il n'est pas nécessaire d'avoir ici une évaluation exacte, laquelle serait très-difficile à faire, nous supposerons que la différence de longueur de 18,000 mètres doit être parcourue par 100,000 voyageurs, par an, et par 30,000 tonnes de marchandises.

Les 100,000 voyageurs, à 0^f.022 l'un, donneront (voyez la note 5). 2,200^f

Les 30,000 tonnes, à 0^f 045 l'une, donneront. 1,350

TOTAL, pour un kilomètre. 3,550

Pour 18 kilomètres on aura donc une dépense annuelle de 63,900

Dont le capital est de. 1,298,000

Total, à l'avantage d'Amiens. 2,673,000

NOTE 29. — *Sur les nivellements des avant-projets présentés.*

Nos nivellements sont rapportés au plan du niveau moyen de la mer au Havre. La cote du zéro du pont de la Tournelle, à Paris, est à 27^m.602 au-dessus de ce plan.

Nos opérations aboutissant à la mer en plusieurs endroits, les cotes obtenues près du rivage et dans les ports, ont offert naturellement un moyen de vérification, propre à signaler de grandes erreurs, si les nivellements en avaient présenté. Toutes celles que nous avons trouvées, et qui vont être signalées, sont faibles et ne peuvent motiver aucune modification notable des avant-projets décrits dans cet exposé.

L'ordre que nous allons suivre dans les articles suivants, relatifs aux diverses lignes nivelées, sera celui des opérations qui conduisent le plus simplement aux points où nos lignes se coupent et où nous avons des repères de vérification.

ARTICLE 1^{er}. — *Ligne principale.*

Toutes les parties de cette ligne, jusqu'au canal de la haute Deule, ont été nivelées au moins deux fois; l'opération pour quelques-unes a même été faite jusqu'à trois et quatre fois. Du canal de la haute Deule à Lille, on n'a opéré qu'une fois; mais les hauteurs trouvées s'accordent avec les pentes connues de la ligne de navigation.

De Lille à la frontière, à cause du peu de fonds disponibles, on n'a fait qu'un seul nivellement; mais il était confié à un niveleur devenu fort habile, et l'on doit admettre que, s'il contient quelques erreurs, elles sont de peu d'importance.

La partie de Paris à Creil nivelée en 1834, au début des agents, bien que le nivellement ait été fait deux fois, laissait des doutes quant à l'exactitude. On a recommencé l'opération en 1836 et l'on a trouvé en effet deux erreurs, l'une d'un mètre et l'autre de deux mètres, lesquelles, en somme, ont obligé à relever d'un mètre toute la partie comprise entre le boulevard extérieur de Paris et Lille.

De Creil à Sailly, près Vitry, toute la ligne a été nivelée au moins trois fois.

Entre Sailly et le canal de la haute Deule il n'a été fait, en 1834, que deux nivellements. Le terrain, dans cette partie, étant assez facile, il n'y avait pas lieu de procéder à une nouvelle opération; mais le tracé d'Arras a fait découvrir une erreur (voyez article 5).

ART. 2. — *Ligne de Creil à Vitry, par Saint-Quentin.*

Le tracé est presque partout voisin de la ligne de navigation avec laquelle on s'est repéré de distance en distance, ce qui a permis en quelques endroits de se borner à un seul nivellement, fait avec beaucoup de soin par des agents déjà exercés. Le plus souvent il y a eu deux nivellements, et la comparaison de plusieurs tracés, notamment dans la vallée de la Herse, a quelquefois obligé d'en faire trois. La cote d'arrivée à Sailly, près Vitry, est de 0^m.48 plus petite que celle qu'on a obtenue par le nivellement de la ligne d'Amiens.

ART. 3. — *Ligne de Saint-Just à Fouancamps, par Mondidier.*

Les opérations faites en 1834, par la Hérelle, ont donné pour la cote du repère de Fouancamps 39^m.64. Le nivellement fait en 1836, et une seule fois, par Mondidier, est arrivé pour le même point à la cote 39^m.01.

ART. 4. — *Ligne de Miraumont à Sailly, par le Cojeul.*

La cote obtenue à Sailly, en arrivant par la vallée du Cojeul, au moyen d'un double nivellement fait en 1834, était de 43^m.54. Le double nivellement fait par la Sensée, en 1885, a donné 43^m.63 : c'est cette dernière cote que nous avons adoptée pour la ligne principale.

ART. 5. — *Ligne d'Albert à Hénin-Liétard, par Arras.*

D'après les nivellements de 1834, et d'après ceux de 1835 faits par la vallée de la Sensée, la cote du repère d'Hénin-Liétard était de 38^m.50; d'après le nivellement dont il s'agit, fait en 1836 avec beaucoup de soin, on est arrivé au même repère avec la cote 37^m.12. Cette dernière est celle qui s'accorde le mieux avec les résultats que donnent les opérations de Miraumont et d'Hénin-Liétard à la mer. En conséquence, cette dernière cote, pour Hénin-Liétard, est celle qui nous paraît devoir être adoptée.

ART. 6. — *Ligne d'Amiens à Abbeville, Boulogne, Calais et Dunkerque.*

D'Amiens à Abbeville on s'est repéré avec la Somme, et on n'a fait qu'un nivellement. Il y en a eu deux entre Abbeville et Saint-Josse, près Étaples; ils s'accordent à très-peu près. D'Étaples à Boulogne et de Boulogne à Calais, il n'en a été fait qu'un. La hauteur obtenue pour le niveau moyen de la mer à Boulogne est de 0^m.67, et à Calais de — 1^m.24. Cette dernière cote, ainsi que le signe — l'indique, est au-dessous du plan général, ce qui place le niveau moyen de la mer, pour Calais, à 1^m.91 au-dessous de celui de Boulogne. Il est d'ailleurs évident que le niveau moyen doit différer d'un de ces ports à l'autre, et de chacun d'eux à celui du Havre, auquel toutes nos cotes sont rapportées.

De Calais à Dunkerque, le terrain est très-uni, et les Wattreignes ont offert de distance en distance des vérifications tout à fait suffisantes pour la rédaction d'un avant-projet.

ART. 7. — *Ligne de Miraumont à Calais, par Fiefs, Desvres et Crémarest.*

Ce nivellement a été fait deux fois, et avec beaucoup d'exactitude. La cote trouvée pour le niveau moyen de la mer à Calais est de — 1^m.23, par rapport au plan général. Elle s'accorde, comme on voit, avec celle qu'on a obtenue dans le nivellement de l'article 6.

ART. 8. — *Ligne de Desvres à Boulogne, par Samer.*

La cote donnée par ce nivellement, pour le niveau moyen de la mer à Boulogne, est de 0^m.63, c'est-à-dire la même, à peu près, que celle que nous avons rapportée dans l'article 6.

ART. 9. — *Ligne d'Hénin-Liétard à Calais.*

Cette ligne n'a été nivelée qu'une fois; mais on s'est repéré avec la ligne navigable voisine, dont on avait le profil en long. On ne s'est pas arrêté à de légères différences dans des endroits où le terrain est facile. La cote obtenue pour le niveau moyen de la mer à Calais, en venant de Miraumont (voyez article 7) est de $-1^m.23$, et celle que le nivellement dont il s'agit a donnée, est de $-1^m.83$. Elles sont l'une et l'autre, comme le signe — l'indique, au-dessous du plan général, et s'accordent à $0^m.60$ près.

ART. 10. — *Ligne d'Arques à Boulogne.*

Le nivellement n'a été fait qu'une fois. On s'est accordé exactement à Crémarest avec la ligne de Miraumont à Calais (article 7). A Boulogne on est arrivé, pour le niveau moyen de la mer, à la cote $+2^m.09$, c'est-à-dire à $1^m.42$ plus haut que par le nivellement d'Amiens à Boulogne, par Abbeville, et de $1^m.46$ aussi plus haut que par le nivellement de Miraumont à Boulogne, par Desvres. Il est donc probable qu'il y a eu erreur entre Crémarest et Boulogne; mais c'est une erreur qui n'est d'aucune importance.

ART. 11. — *Ligne de Watten à Dunkerque.*

Le nivellement n'a été fait qu'une fois; on est arrivé à l'écluse du jeu de Mail à $0^m.34$ plus haut que par le nivellement de Calais à Dunkerque (voyez l'article 6).

ART. 12. — *Ligne de Crémarest à Boulogne, par Carly.*

Ce nivellement et celui de Desvres à Boulogne, par Samer, s'accordent à Carly, à 0.25 près.

ART. 13. — *Ligne de Carly à Saint-Josse, par Sequerre.*

Le nivellement de cette ligne n'a été fait qu'une fois, et il a donné le point de Saint-Josse à $1^m.65$ plus bas que par l'opération d'Amiens à Saint-Josse, par Abbeville, et il est présumable que l'erreur a été faite de Carly à Saint-Josse.

ART. 14. — *Ligne de Miraumont à Valenciennes et à la frontière.*

Il n'a été fait qu'un seul nivellement pour cette ligne. Entre Marcoing et Valenciennes, on s'est repéré avec l'Escaut navigable d'une manière qui suffit à l'exactitude du travail. De Marcoing à Miraumont, on ne s'est trouvé en discordance avec la ligne

nivelée de Paris à Lille, par Amiens, que d'une hauteur de 0^m.47, ce qui confirme suffisamment l'exactitude des opérations faites de Marcoing à Sailly.

De Valenciennes à la frontière on a opéré soigneusement, et le terrain ne présente aucune difficulté qui puisse nécessiter une double opération.

ART. 15. — *D'Hénin-Liétard à Denain.*

On n'a fait qu'un nivellement. En prenant pour Hénin-Liétard la cote obtenue par le nivellement d'Albert à Arras et d'Arras à Hénin-Liétard (voyez plus haut), on est arrivé à Denain à 1^m.55 plus bas que par le nivellement de Marcoing à Denain. Cette différence, qui semble confirmer l'exactitude de la cote obtenue en 1834, pour le repère d'Hénin-Liétard, ne peut pas occasionner, en quelque endroit que soit l'erreur, un changement notable dans les pentes proposées pour les tracés.

ART. 16. — *Ligne de Lille à Valenciennes.*

Il n'a été fait qu'un nivellement sur cette ligne. Il place Valenciennes à 1^m.47 plus haut qu'on ne l'a trouvé en venant de Marcoing.

NOTE 30. — *Évaluation de la dépense des tracés de Denain à Valenciennes, et de Marcoing à Denain.*

D'après le relevé des résultats partiels de la pièce n° 2 du travail primitif (voyez le § 72), relative au tracé de Miraumont à Valenciennes, et d'après les prix portés sur la pièce n° 3 du même travail, la partie comprise entre Denain et Valenciennes coûtera, savoir :

1° Pour terrassements.....	197,432 ^f
2° Pour ouvrages d'art.....	131,467
3° Pour rails sur la longueur de 10,000 mètres, à 80 fr. l'un, prix	
n° 66 du § 75, ci.....	800,000
4° Pour indemnités de terrains.....	63,000
TOTAL, non compris la somme à valoir. . .	1,191,899

La partie du projet de Miraumont à Valenciennes, comprise entre Marcoing et Valenciennes, est évaluée, d'après la pièce n° 4, non compris la somme à valoir, à..... 4,886,996^f

Si l'on en retranche la somme calculée plus haut, pour la partie de Denain à Valenciennes..... 1,191,899

Il restera, pour l'évaluation de la partie de Marcoing à Denain, non compris la somme à valoir. . . 3,695,097

NOTE 31. — *Évaluation de la dépense du tracé de Noyon à Marcoing, par Saint-Quentin.*

Nous obtiendrons cette évaluation en faisant sur la pièce n° 2, relative au projet de Paris à Lille, par Saint-Quentin, le relevé des dépenses de la partie de Marcoing à Vitry, le voici :

1° Terrassements.....	887,086 ^f
2° Ouvrages d'art.....	222,900
3° Rails. Les 26,800 mètres de longueur de rails, pour deux voies, de Marcoing à Vitry, à 80 francs le mètre, prix n° 66 du § 75, valent..	2,144,000
4° Indemnités de terrains.....	201,482
TOTAL de l'estimation de la partie de Marcoing à Vitry..	3,455,468
Partant, le prix de la partie de Noyon à Marcoing sera, abstraction faite de la somme à valoir, de.....	12,518,727
Car la dépense de la partie entière, de Noyon à Vitry, s'élève à....	15,974,195

NOTE 32. — *Sur le canal d'Arras à Boulogne et sur la ligne de chemin de fer à projeter d'Arras à Étaples.*

Les améliorations récentes du port de Boulogne appellent en ce moment l'attention du conseil général du département du Pas-de-Calais sur les canaux de Boulogne à Saint-Omer, de Boulogne à la Canche, et de la Canche à Arras. Nous avons parlé du premier de ces canaux dans la note mise au bas de la page 73; nous allons nous occuper ici de la ligne navigable de Boulogne à Arras, et du chemin de fer qui peut être substitué à cette ligne.

Elle se compose, 1° d'un canal à point de partage joignant la Scarpe à la Canche; 2° de la rivière de la Canche canalisée; 3° d'un canal joignant la Canche à la Liane et à Boulogne.

La cote de la Scarpe, au-dessus du niveau moyen de la mer, à Douai, est d'environ..... 24^m.00

Elle est, en sortant d'Arras, près de Saint-Sauveur, d'environ..... 53 .00

En supposant, ce qui est au-dessous de la vérité, que la pente par mètre de Douai à Arras, soit la même que d'Arras aux sources de la Scarpe, la cote de ces sources serait de..... 80 .00

Et celle des sources du Gy, affluent de la Scarpe, serait aussi d'environ, 80 .00

D'après le nivellement de Miramont à Desvres (voyez le profil n° 17 de la pl. 4), lequel, entre la Scarpe et la Canche, est fort rapproché de la

ligne du faite, la cote du point culminant, près de Tincques, entre les sources de la Scarpe et celles de la Ternoise, qui passe à Saint-Pol et se jette dans la Canche, est d'environ..... 122^m .00

Et celle du point culminant, entre le Gy et la Canche, près de Blavin-court, de..... 129 .00

Quant aux sources de la Canche et de la Ternoise, elles sont certainement à une hauteur qui, si elle excède la hauteur des sources du Gy et de la Scarpe, n'en diffère pas beaucoup (*).

Il suit de là que pour avoir de l'eau dans le bief de partage, on ne peut guère l'établir à une plus grande hauteur que celle de 80 mètres.

Dans cette hypothèse on aurait, savoir :

Un souterrain dont la longueur, si nous avons eu de bons renseignements, et si n'importe guère, comme la suite le fera voir, qu'ils soient très-exacts, ne sera pas de moins de 8,000 mètres; nous l'estimerons à 500 francs le mètre courant (**), ci..... 4,000,000^f

La hauteur des chutes d'écluses, entre Arras et le bief de partage, serait, d'après ce que nous avons dit, de 29 mètres, et du bief de partage à la partie inférieure de la Canche, de 80 mètres, ensemble 109 mètres, lesquels à 24,000 francs l'un, valent..... 2,616,000

Nous compterons, pour la longueur du canal à ouvrir, la distance d'Arras à Frévent, qui est de 40,000 mètres, réduite de 8,000 à cause du souterrain, ce qui donnera 32,000 mètres, lesquels, à 90 francs l'un, valent..... 2,880,000

Canalisation de la Canche, de Frévent à Étaples, sur 50,000 mètres de longueur, non compris les écluses comptées plus haut..... 1,004,000

TOTAL..... 10,500,000

Il faut ensuite évaluer le canal de la Canche à la Liane. Il ne pourrait pas être conduit par la vallée de la Dordone, à cause du grand souterrain qu'il faudrait faire à Sequerre (voyez le § 45). Il faudrait nécessairement qu'il passât près d'Étaples, et fût dirigé par Dannes, comme le tracé du chemin de fer (voyez le § 41). Or, il présenterait environ 90 mètres de chutes d'écluses, sur les deux versants, et à 24,000 francs par mètre, la

(*) D'après un chiffre que M. Drappier, ingénieur en chef du département du Pas-de-Calais, a bien voulu nous communiquer, depuis la rédaction de cette note, les sources de la Canche se trouvent plus élevées que celles du Gy de 3^m. 86.

(**) Ces prix et les suivants sont ceux que feu M. Brissou a calculés (voyez *Essai sur la canalisation de la France*, Paris, 1829.)

dépense des écluses monterait à	2,160,000 ^f
Sa longueur serait d'environ 30,000 mètres, ainsi, pour dépenses	
étrangères aux écluses, à 90 francs par mètre, il exigerait.....	2,700,000
TOTAL.....	4,860,000

La dépense des deux canaux ensemble serait donc d'environ 15 millions, sans étangs et sans rigoles, pour une navigation propre à des bateaux pareils à ceux qui fréquentent la Scarpe. Elle serait de 9 millions pour ce qu'on appelle une petite navigation.

Mais il faut considérer qu'il n'est pas bien sûr que le canal de la Scarpe à la Canche puisse être alimenté d'eau; et quant au canal de la Canche à la Liane, on peut dire que la difficulté de l'alimentation serait à peu près insurmontable. En effet, la surface de terrain où l'on pourrait recueillir les eaux, à moins de faire un très-long souterrain à Neufchâtel, est trop petite pour établir de bons réservoirs; et la rigole qui prendrait l'eau de la Liane, à 50 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire auprès de Bournonville, à plus de 20,000 mètres de distance du bief de partage, serait dans un terrain si difficile, et traverserait un si grand nombre de vallons, qu'elle aurait le sort de celles du canal du Centre qui étaient toujours en réparation, dont on ne se servait presque jamais, et qu'on a enfin abandonnées. De plus, cette rigole, qui coûterait au moins 300,000 francs, ne pourrait prendre dans la Liane qu'une quantité d'eau égale au produit de cette rivière à Bournonville, où il n'est peut-être pas d'un demi-mètre en été.

Nous croyons donc, d'après l'aperçu qui précède, qu'il faut regarder comme impossible l'établissement d'une ligne navigable joignant Arras et Boulogne.

Un chemin de fer ne serait-il pas d'une exécution plus proposable? c'est ce qu'il faut examiner.

Il ne s'agirait que de joindre Arras et Étaples (car il faut supposer que la ligne d'Amiens à Boulogne soit exécutée), et il conviendrait probablement de faire le tracé par Saint-Pol, 1° à cause de l'importance de cette ville; 2° parce que le faite paraît être plus bas dans la direction de la Scarpe à la Ternoise que dans celle du Gy à la Canche; 3° attendu que la Ternoise, à en juger par la carte de Cassini, semble s'accroître de largeur d'une manière qui fait supposer qu'elle a moins d'inclinaison vers sa source que n'en a la Canche.

Si l'on s'élevait d'Arras à Tincques, sur le développement de 22,000 mètres, avec une pente de 3 millièmes, on arriverait sur le faite à 1 mètre au-dessous de la surface du sol. De Tincques à Étaples, sur 88,000 mètres de longueur, avec la même pente, on descendrait de 264 mètres, et le faite n'étant qu'à 122 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer, il serait peut-être possible de n'avoir pas de pentes de plus de 2 millièmes par mètre. Toutefois, les vallées présentant une inclinaison de plus en plus forte à mesure qu'on approche des faîtes, il est présomable qu'il faudrait recourir

aux pentes de 4 à 5 millièmes, si l'on voulait exécuter le projet avec beaucoup d'économie.

Le terrain dans beaucoup d'endroits, et notamment près de Saint-Pol, étant assez difficile, nous supposons que le chemin exécuté avec une seule voie, laquelle serait tout à fait suffisante, doit coûter 59,000 francs par kilomètre (voyez le tableau du § 82). Les 88,000 mètres d'Arras à Étaples, à ce prix, coûteraient 5,192,000 fr.

C'est le tiers environ du prix du canal d'Arras à Boulogne, pour le cas de la navigation ordinaire.

Il est donc prouvé, ce nous semble, qu'il faut abandonner le projet de ce canal, et substituer à ce projet celui d'un chemin de fer d'Arras à Étaples (*).

Ce chemin étant fait, ainsi que ceux de Paris à Boulogne, et d'Arras en Belgique (voyez le § 97), on communiquerait d'Arras à Abbeville, d'Arras à Boulogne, d'Arras à Lille, d'Arras à Douai et à Valenciennes, et d'Arras à Amiens et à Paris. Arras serait une ville très-heureusement placée, et le pays serait coupé par les lignes de Calais à Lille, d'Étaples à Valenciennes, de Paris à Lille, par Amiens et Vitry, et d'Amiens à Boulogne et à Calais, d'une manière qui paraît très-satisfaisante.

Reste à savoir jusqu'à quel point l'avantage balancerait la dépense : c'est une question que nous n'avons nullement examinée.

NOTE 33. — *Sur les frais de locomotion des deux systèmes de tracés représentés pl. 1, fig. 1 et fig. 2, systèmes qui ont pour objet commun de desservir Boulogne, Calais et Dunkerque.*

La longueur du chemin à parcourir de Calais à Lille, par Hénin-Liétard, est de.....	126,620 ^m	
Elle n'est, entre les mêmes points, par Blaringhem et Merville, que de.....	101,700	
Différence, à l'avantage du 1 ^{er} système, représenté fig. 1.....	24,920	
De Boulogne à Amiens, par Calais, Hénin-Liétard et Vitry, la distance est de.....	218,550 ^m	
Par Étaples et Abbeville, elle est de.....	125,600	
Différence à l'avantage du 1 ^{er} système.....	92,950	92,950
Longueur totale des rallongements de chemins à parcourir.....	117,870	

(*) M. Billel, membre du conseil général du département du Pas-de-Calais, avocat à Arras, a émis l'idée d'un chemin de fer d'Arras à Étaples, dans une brochure qu'il a publiée en mars 1836.

D'après le tableau n° 6, le nombre des voyageurs, de Watten à Lille, est de 80,000. Ce nombre décuplé donne..... 800,000
 Pour la marée, c'est 38,000, nombre qui, étant doublé, donne... 76,000

Total, en voyageurs..... 876,000

Ils parcourront chacun 24,920^m; c'est, pour un voyageur, un nombre de kilomètres parcourus de..... 21,829,920^k

D'après le même tableau, le nombre des voyageurs de Boulogne à Amiens, est de 51,000. En le décuplant, il vient..... 510,000

Pour la marée, c'est 81,600, que nous doublerons, ci.. 163,200

Total, en voyageurs..... 673,200

Ils parcourront chacun 92,950^m, ce qui donne, en kilomètres parcourus par un voyageur..... 62,573,940

Total des kilomètres de rallongement parcourus, pour un seul voyageur..... 84,403,860

Les marchandises transportées de Watten à Lille sont de 9,000 tonnes, que nous doublerons, ce qui donne 18,000, dont chacun parcourt 24,920^m, ce qui fait, en kilomètres parcourus par un tonneau,..... 448,560

Entre Boulogne et Amiens, le nombre des tonnes doublé est de 9,600, et le parcours en plus étant de 92,950^m, le nombre des kilomètres parcourus est de..... 892,320

Total..... 1,340,880

Les 84,403,860 kilomètres parcourus par un voyageur, à 0^e.022 l'un (voyez la note 5), pour locomotion, valent..... 1,856,885^f

Les 1,340,880 kilomètres parcourus par un tonneau de marchandises, à 0^e.045 l'un (voyez la note 5), pour locomotion, valent.... 60,340

Total..... 1,917,225

En comptant les marchandises, comme on vient de le faire, et le nombre des voyageurs étant quintuplé, et non pas décuplé, on trouverait, au lieu du total précédent, celui de..... 1,176,479

NOTE 34. — *Sur l'embranchement de la ligne principale, au moyen duquel on peut desservir Saint-Denis et la vallée de Montmorency.*

Si le projet de Paris à Rouen s'exécute par Asnières, Bezons, Poissy et la vallée de la Seine, on pourra desservir Saint-Denis et la vallée de Montmorency par un embranchement des chemins du Nord.

Cet embranchement partirait de l'endroit où la ligne principale coupe le canal Saint-Denis; il tournerait à gauche, en laissant Aubervilliers à droite; il franchirait les routes de Paris à Amiens et de la Révolte à l'entrée de Saint-Denis, au moyen d'un viaduc; il se rapprocherait ensuite du canal, et viendrait se confondre, à partir de la route de Saint-Denis à Épinay, avec le tracé de Paris à Rouen, par les plateaux, étudié par M. Défontaine (voyez le § 15).

Les courbes de cet embranchement auraient au moins 1,200^m de rayon, et les pentes n'excéderaient pas 3 millièmes. Il serait partout dans un fort beau terrain.

Si l'on ne voulait aller que jusqu'à Saint-Denis, il aboutirait d'une manière très-satisfaisante à l'entrée de cette ville.

Il serait, à compter du boulevard extérieur, pour arriver dans la vallée de Montmorency, plus long d'environ 1,000 mètres que le tracé des plateaux; mais ce dernier présente une longue pente de 3 millièmes et demi; il exige un pont fort oblique sur le canal Saint-Denis; il dessert beaucoup moins bien Saint-Denis, qu'il laisse trop à droite; il ne dessert pas Aubervilliers, et il n'est pas susceptible d'être prolongé dans Paris aussi avantageusement que le projet du Nord.

D'après cela, on voit que Saint-Denis et la vallée de Montmorency seraient plus heureusement desservis par un embranchement du chemin du Nord que par le chemin de Rouen tracé par les plateaux.

NOTE 35. — *Sur la détermination des hauteurs de tranchée aux extrémités des souterrains.*

Soient,

x , la hauteur de tranchée à l'extrémité d'un souterrain, comptée au-dessus du plan horizontal mené par les arêtes extérieures de la couronne du chemin de fer;

P , le prix du mètre courant de souterrain;

p , le prix du mètre cube des déblais de la tranchée;

l , la largeur du chemin de fer en couronne, augmentée de 3^m pour celle des fossés;

a , le déblai disponible à la hauteur du plan horizontal des arêtes extérieures du chemin;

$\frac{z}{m}$, enfin, la largeur d'un des talus de la tranchée.

La section de déblai à enlever, pour la hauteur x , sera représentée par

$$a + \left(l + \frac{x}{m} \right) x.$$

Le prix du mètre courant de tranchée sera en conséquence

$$ap + p \left(l + \frac{x}{m} \right) x,$$

et pour l'économie du travail, il faudra que ce prix soit le même que celui d'un mètre de souterrain. On aura donc l'équation :

$$am p + plmx + px^2 = P m,$$

au moyen de laquelle on pourra déterminer x , étant donnée la valeur de p , et réciproquement.

Cela posé, considérons trois cas, savoir :

1^{er} Cas. On admettra qu'on ait, comme dans nos projets primitifs,

$$P = 500^f$$

$$l = 10^m.30$$

$$a = 0^m.45$$

$$\frac{1}{m} = 1.00$$

2^e Cas. Il différera du précédent en ce que nous prendrons 8^m pour la largeur du chemin en couronne; on aura conséquemment :

$$P = 500^f$$

$$l = 11^m.00$$

$$a = 0^m.40$$

$$\frac{1}{m} = 1.00.$$

3^e Cas. On suppose que le souterrain doit être exécuté dans un rocher de bonne qualité, et que l'on ait :

$$P = 200^f$$

$$l = 11^m.00$$

$$a = 0^m.40$$

$$\frac{1}{m} = \frac{1}{5}.$$

Ces hypothèses nous conduiront aux valeurs de p , correspondantes à celles de x ,

comprises entre les nombres 10 et 25, c'est-à-dire pour toutes les hauteurs de tranchée qu'on peut avoir besoin de considérer.

Il ne s'agira, si l'on veut avoir ces valeurs de p , que de faire successivement dans l'équation $a m p + p l m x + p x^2 = P m$, x égale à 10, 11, 12, etc., et de calculer p . Les valeurs qu'on obtiendra donneront le tableau suivant :

1 ^{er} CAS. VALEURS CORRESPONDANTES		2 ^e CAS. VALEURS CORRESPONDANTES		3 ^e CAS. VALEURS CORRESPONDANTES	
de p .	de x .	de p .	de x .	de p .	de x .
2.45	10	2.38	10	1.53	10
2.13	11	2.07	11	1.37	11
1.87	12	1.81	12	1.24	12
1.65	13	1.60	13	1.13	13
1.47	14	1.43	14	1.04	14
1.32	15	1.28	15	0.95	15
1.19	16	1.16	16	0.88	16
1.08	17	1.06	17	0.82	17
0.98	18	0.96	18	0.76	18
0.90	19	0.88	19	0.71	19
0.82	20	0.81	20	0.67	20
0.76	21	0.75	21	0.63	21
0.70	22	0.69	22	0.59	22
0.65	23	0.64	23	0.56	23
0.61	24	0.60	24	0.53	24
0.57	25	0.56	25	0.50	25

Il résulte de ce tableau que si le prix des déblais, aux extrémités d'un souterrain, était de 0.79, c'est-à-dire égal au prix que nous avons trouvé § 77, pour la valeur moyenne du mètre cube des terrassements de la ligne principale, la plus grande hauteur de tranchée, en deçà et au delà de ce souterrain, serait de 20 à 21 mètres, dans les deux cas où la largeur du chemin en couronne est de 7^m30 ou de 8^m, et de 17 à 18, dans le cas où le souterrain serait creusé dans un rocher d'une exploitation avantageuse.

Ces hauteurs seront, pour l'ordinaire, de moins de 18 à 20^m, parce que les déblais des tranchées sont communément au nombre de ceux dont le prix s'élève le plus au-dessus du prix moyen; mais cela n'arrivera pas toujours.

NOTE 36. — *Sur le tracé de Creil à Amiens, par les vallées de la Brèche et de la Celle.*

Au lieu de suivre les vallées de l'Aré, de la Noye et de l'Avre, pour joindre Creil et la vallée de la Somme, par Clermont, on pouvait laisser l'Aré à l'est, et suivre la Brèche pour franchir le falte à Francastel, près Crèvecœur, d'où l'on serait descendu par la Celle à Amiens.

La hauteur du falte, auprès de Crèvecœur, décèle un des principaux inconvénients de ce projet. En supposant que le chemin de fer soit à 9^m au-dessus de la Somme, en amont d'Amiens, et en admettant que la pente soit partout de 3 millièmes dans la vallée de la Celle, on arriverait à Francastel, entre les sources de la Brèche et de la Celle, à la hauteur de 148^m, et la cote du terrain est de 186. Le projet serait donc en souterrain à 38^m au-dessous de la surface du sol. De plus, à en juger par la carte du dépôt de la guerre, la partie souterraine n'aurait pas moins de 3,000 mètres de longueur.

Le parcours de la ligne principale serait rallongé de 11,000 mètres environ.

NOTE 37. — *Sur le système de chemins de fer qu'une compagnie préférerait pour desservir Paris, l'Angleterre et la Belgique.*

Supposons que le système de chemins de fer propre à joindre Paris à la Belgique, Paris à l'Angleterre, et l'Angleterre à la Belgique, ait été concédé à la condition d'un tarif propre à donner des profits à la compagnie; supposons que les concessionnaires étant censés avoir un très-grand intérêt à bien servir le public, l'État s'en soit rapporté à eux pour le choix de leurs lignes; enfin, supposons que le gouvernement se soit réservé seulement le droit d'examen des projets, afin de les modifier, au besoin, pour que chaque ligne choisie par la compagnie soit exécutée de manière que la sûreté publique ne soit pas exposée; de manière que les communications anciennes ne soient pas interceptées; en un mot, de manière que les règles de l'art soient sagement appliquées aux diverses lignes à établir.

Une pareille concession pourra paraître bien propre à garantir les intérêts généraux du pays, en même temps qu'elle donnerait à la compagnie cette latitude nécessaire, selon des idées assez généralement admises, pour que les concessionnaires s'assurassent des profits considérables qui, d'après ces mêmes idées, ne pourraient être amoindris qu'au détriment du public. On va voir combien cette concession, si satisfaisante en apparence, serait funeste en réalité.

Parmi les différents tracés à choisir, la compagnie avisera tout d'un coup le système de lignes qui exigera d'elle, dès l'origine, les moindres avances: c'est celui que représente la pl. 1^{re}, fig. 1^{re}. Il dessert très-mal les transports du pays; toutefois elle le préférera au système de lignes représenté sur la fig. 2 de la même planche, parce que ce dernier système, qui est le meilleur, vaudra pour elle 30 millions de moins que l'autre (voyez le § 101).

Mais elle ne manquera pas de s'apercevoir que le port de Boulogne est très-propre à la communication de Paris à Londres, et elle sera conduite à redouter la concurrence d'un embranchement rival qui s'établirait d'Amiens à Boulogne. En rendant son système de lignes encore plus défectueux, elle pourra se soustraire au danger de cette concurrence. En effet, il lui suffira, pour atteindre ce but, de substituer à la ligne de Paris à Hénin-Liétard par Creil et Amiens, celle de Paris à Hénin-Liétard par Creil et Saint-Quentin; car ce changement rendra l'exécution de l'embranchement de Boulogne beaucoup plus difficile, en ce que cet embranchement, au lieu de venir joindre la ligne principale à Amiens, ne pourrait la joindre qu'à Creil, ce qui porterait sa longueur de 125,600^m à 202,225.

Et l'on remarquera que cette combinaison ne donnerait pas à la compagnie uniquement l'avantage très-grand d'écarter peut-être, pour toute la durée de la concession, une concurrence redoutable; mais, attendu que la ligne de Saint-Quentin est plus longue que celle d'Amiens de 23,675^m (voyez le tableau n° 4), la compagnie, par le rallongement de parcours, augmenterait encore considérablement ses profits (voyez le § 101 et la fin de la note 19).

Il nous paraît donc bien démontré que le système de lignes le plus avantageux à une compagnie, se composerait, 1° de la ligne de Paris à Lille et en Belgique, par Saint-Quentin, Marcoing et Hénin-Liétard; 2° de l'embranchement d'Hénin-Liétard à Calais, par Saint-Omer et Watten; 3° du sous-embranchement de Watten à Dunkerque; 4° de l'embranchement de Marcoing à Valenciennes et en Belgique. Mais ce n'est pas une raison pour qu'on préfère ce système: c'en est une au contraire pour qu'il soit repoussé.

Quant au port de Boulogne, dans l'intérêt de la compagnie, il faudrait le négliger entièrement, à moins que cette combinaison ne rendît inquiétante la concurrence de quelque autre port, comme celui de Dieppe, par exemple, s'il avait son chemin de fer.

Dans l'intérêt général de la France, au contraire, l'embranchement de Boulogne est un des plus importants qu'on puisse exécuter (voyez le § 102). Il sera même plus fréquenté, selon toute apparence, que la ligne de Paris à Lille, qui n'est la *ligne principale* de nos tracés que comme tronc commun des embranchements de Boulogne, Calais, Dunkerque et Valenciennes.

Relatif à la comparaison des dépenses des deux projets de Creil à Vitry, modifiées seulement en ce qui concerne les

INDICATION DES PROJETS.	TERRASSES.	AQUEDUCS et PONCEAUX.
	francs.	francs.
PROJET D'AMIENS.		
De Creil à Amiens.....	3,301,933	98,395
D'Amiens à Vitry.....	9,967,883	49,480
TOTAUX.....	4,589,816	140,875
PROJET DE SAINT-QUENTIN.		
De Creil à Noyon.....	492,304	150,410
De Noyon à Vitry.....	3,860,909	372,710
TOTAUX.....	4,352,506	523,120
CHIFFRES À COMPARER.		
Projet d'Amiens.....	4,589,816	140,875
Projet de Saint-Quentin.....	4,352,506	523,120
DIFFÉRENCES.....	237,310	382,245

l'un par Amiens et l'autre par Saint-Quentin, d'après les premières estimations, améliorations de tracé du projet d'Amiens.

VIADUCS À ÉTABLIR pour traverser les chemins et les routes		OUVRAGES	RAILS.		SOMMES	DÉPENSES
en dessous.	en dessus.	DIVERS.	DEZ, ETC.	INDENNITÉS.	À VALOIR.	TOTALES.
francs.	francs.	francs.	francs.	francs.	francs.	francs.
185,380	605,210	40,500	6,114,000	345,750	3,232,802	12,930,000
138,660	828,800	42,000	5,456,000	379,410	3,058,737	12,234,000
324,040	1,434,010	82,500	11,570,000	725,160	6,291,539	25,164,000
7,200	508,400	49,500	4,514,400	256,114	1,992,672	7,271,000
357,000	538,400	1,084,000	8,942,400	619,483	5,324,805	21,299,000
364,200	1,046,800	1,133,500	13,456,800	1,075,597	7,317,477	29,270,000
324,040	1,434,010	82,500	11,570,000	725,160	6,291,539	25,164,000
364,200	1,046,800	1,133,500	13,456,800	1,075,597	7,317,477	29,270,000
40,160	387,210	1,045,000	1,886,800	350,407	1,025,938	4,105,000

TABEAU
Relatif aux lignes à

DÉSIGNATION DES LIGNES.	LONGUEUR.	PENTE en milles.	PENTE des rayons des courbes.	PENTE des rayons des courbes.	LONGUEUR de la ligne.
	mètres.		mètres.		mètres.
1 ^{re} LIGNE PRINCIPALE, par Amiens et Lille; projet amélioré.					
De Paris au Bourget.....	7,950	3	2,000	3	"
Du Bourget à Creil.....	40,090	3	1,000	3	3,995
De Creil à Amiens.....	76,425	3	1,900	0	"
D'Amiens à Vitry.....	68,900	3	1,900	0	296
De Vitry à Lille.....	38,000	3	2,000	3	"
De Lille à la frontière.....	15,360	3	2,000	3	"
TOTAUX.....	245,325	"	"	"	3,991
2 ^{es} PETITS EMBRANCHEMENTS de première classe.....	8,100	"	"	"	"
TOTAUX.....	253,325	"	"	"	"
3 ^{es} LIGNES SECONDAIRES.					
D'Amiens à Boulogne, par Abbeville et Étaples.					
1 ^{re} PARTIE.....	61,600	3	800	0	"
2 ^{de} PARTIE.....	33,800	3	1,400	3	"
3 ^{de} PARTIE.....	30,900	3	1,900	3	650
TOTAUX.....	126,300	"	"	"	"
De Lille à Calais, par Merville, Saint-Omer et Watten.					
De Lille à Blaringhem.....	50,000	3	"	"	"
De Blaringhem à Watten.....	23,400	3	1,900	2,4	"
De Watten à Calais.....	30,500	3	1,900	0	"
TOTAUX.....	103,900	"	"	"	"
De Watten à Dunkerque.....	26,600	0,93	500	1,5	"
D'Arras à la Belgique, par Vitry, Douai, Denain et Valenciennes.					
D'Arras à Sin, par Denain.....	28,600	3	2,000	3	"
De Sin à Denain.....	21,400	3	2,000	3	"
De Denain à Valenciennes.....	10,000	3	1,500	2,8	"
De Valenciennes à la frontière.....	12,680	3	1,900	3	"
TOTAUX.....	72,680	"	"	"	"
RÉCAPITULATION.					
Ligne principale avec ses petits embranchements.....	253,325	3	1,000	"	3,991
— d'Amiens à Boulogne.....	126,300	3	800	3	650
— de Lille à Calais.....	103,900	3	1,900	2,4	"
— de Watten à Dunkerque.....	26,600	0,93	500	"	"
— d'Arras à Valenciennes et en Belgique.....	72,680	3	1,900	3	"
TOTAUX.....	582,105	"	"	"	3,671

exécuter les premières.

LONGUEURS DES DÉLAIS ET REMPLAIS dont la hauteur		ESTIMATIONS.		OBSERVATIONS.
est compris entre 10 et 15m.	dépasse 15 mètres.	Cas de deux voies.	Deuxième voie ajournée.	
		francs.	francs.	
		1,960,000	816,000	Il n'y a sur cette ligne qu'une seule courbe de 1,000 mètres de rayon on peut, sans difficulté notable, augmenter son rayon ou la faire de niveau. La longueur de 5,995 mètres sur la partie du Bourget à Creil, comprend deux souterrains, l'un de 2,755 et l'autre de 300 mètres. Le tracé définitif modifiera cette partie (voyez la note 15).
3,704	3,000	11,140,000	7,759,000	
3,601	959	12,930,000	8,197,000	
3,750	28	12,934,000	7,862,000	
1,004	"	6,636,000	4,019,000	
835	"	3,300,000	2,147,000	Voyez le 1 12 et le 1 83.
12,894	3,987	47,400,000	30,800,000	
"	"	"	700,000	
"	"	47,400,000	31,500,000	
1,587	"	12,840,300	8,662,600	
477	"	4,765,800	2,839,300	La courbe de 800 mètres de rayon est dans Amiens. Le tracé de cette partie n'est pas fait (voyez le 1 61).
3,550	1,390	7,196,800	4,704,140	
5,614	1,990	24,732,860	16,305,940	
"	"	7,925,000	4,900,000	
"	"	4,937,400	3,252,600	
"	"	5,492,000	3,554,000	Le rayon de 800 mètres est dans la traversée de Dunkerque; les rayons des autres courbes sont de 2,000 mètres au moins. Le tracé de cette partie n'est pas fait (voyez le 1 96.)
"	"	18,354,400	11,706,600	
70	"	3,899,600	2,350,400	
"	"	4,032,600	2,402,400	
"	"	3,766,400	2,396,800	
"	"	1,600,000	980,000	
"	"	1,787,880	1,065,120	
"	"	11,186,880	6,844,320	
12,894	3,987	47,400,000	31,500,000	
5,614	1,990	24,732,860	16,305,940	
"	"	18,354,400	11,706,600	
70	"	3,899,600	2,350,400	
"	"	11,186,880	6,844,320	
18,878	5,277	105,503,740	68,607,260	

Relatif aux lignes dont l'exécution n'est pas

DESIGNATION DES LIGNES.		LOCOMOTIVES	PLUS PETITES pentes en millièmes.	PLUS PETITS rayons des courbes.	PLUS PETITES pentes sur les courbes de moindre rayon.	LOCOMOTIVES de souterrain.
		mètres.				
Lignes tertiaires..	1 ^o De Boulogne à Calais.....	34,400	5	800	1	4,035
	2 ^o De Douai à Blaringhem, par Hémin-Létard...	64,000	3	1,500	1.15	1
	3 ^o Embranchement de Beauvais susceptible d'être prolongé jusqu'à Gisors.....	24,000	1	1	1	1
Lignes à ajourner.	1 ^o De Lille à Valenciennes.....	47,500	3	2,000	3	1
	2 ^o De Creil à Denain, par Saint-Quentin.....	170,850	3.25	1,040	1	1,610
	3 ^o De Calais à Dunkerque.....	38,800	2.6	1,300	1	1
	4 ^o De Lille à Dunkerque, par l'est de Cambray.....	74,000	1	1	1	1
	5 ^o De Miranmont à Cambrai.....	42,400	3	1,300	1	1
	6 ^o Embranchement de Montdidier, Breteuil, etc..	42,300	5	1	1	1
Lignes à rejeter...	1 ^o De Miranmont à Boulogne, par Desvres et Carly.....	130,350	5	1,400	5	5,250
	2 ^o De Saint-Josse à Carly, par Samer.....	24,600	3	1,300	2.35	3,370
	3 ^o De Desvres à Calais.....	9,600	5	1,420	5	3,600
	4 ^o De Samer à Desvres.....	8,845	5	1,400	5	1
	5 ^o D'Arques à Carly.....	48,400	5	1,400	4.05	3,600
	6 ^o Embranchement du Haut-Banc.....	4,000	3	1,300	3	1

opportune ou ne paraît pas proposable.

LONGUEURS DES DÉLAIS ET REMBLAIS dont la hauteur		ESTIMATIONS.		OBSERVATIONS.
est comprise entre 10 et 15 ^m .	dépasse 15 mètres.	Cas de deux voies.	Deuxième voie ajournée.	
		francs.	francs.	
9,317	4,958	9,427,960	6,368,010	Il n'y a qu'une seule courbe de 900 mètres de rayon.
320	"	10,746,000	6,741,000	
"	"	"	1,400,000	Voyez le 1 83.
"	"	7,832,500	4,908,000	
4,198	319	22,192,152	18,656,402	
"	"	5,188,800	3,091,300	
"	"	"	"	Voyez le 1 63.
516	"	7,109,609	4,443,954	
"	"	"	2,400,000	Voyez le 1 15.
"	"	"	"	
4,448	700	"	"	
6,751	1,873	"	"	
"	"	"	"	
2,391	133	"	"	
"	"	"	"	

On n'a pas fait les estimations de ces lignes que l'on considère comme étant incertaines.

Relatif aux tracés à comparer pour l'a-

DÉSIGNATION DES LIGNES.		LONGUEUR. MÈTRES.	PICUS PORTES penes en millièmes.	PLUS PETITES rayons des courbes.	PICUS PORTES penes sur les courbes de moindre rayon.	LONGUEUR de souterrain.
		MÈTRES.				MÈTRES.
1 ^{re} De Paris à Creil.	Projet amélioré, par Gonesse.....	47,340	3	1,000	3	2,925
	— primitif, idem.....	47,650	3	2,000	3	4,912
	DIFFÉRENCES.....	310	0	0	0	1,987
2 ^{re} De Quincyampoux à la Falouse.	Projet amélioré, par la Hérelle.....	21,825	3	1,800	0	0
	— primitif, idem.....	21,600	3	1,200	0	2,213
	DIFFÉRENCES.....	225	0	0	0	2,213
3 ^{re} De Miramont à Vitry.	Projet amélioré, par la Senade.....	26,600	3	1,400	0	0
	— primitif, par le Cojeul.....	28,200	3	1,500	2.7	2,083
	DIFFÉRENCES.....	1,600	0	0	0	2,083
4 ^{re} De Paris à Villiers-sous-St-Leu.	Projet amélioré, par Gonesse.....	40,800	3	1,000	3	2,925
	Idem, par St-Denis, Pierrelaye et l'Isle-Adam....	60,520	3.5	0	0	0
	DIFFÉRENCES.....	9,720	0	0	0	2,925
5 ^{re} De Saint-Jean à Fonancamps.	Projet amélioré, par la Hérelle.....	40,025	3	1,315	3	0
	— par Montdidier et Moreuil.....	43,250	3	1,300	0	0
	DIFFÉRENCES.....	3,225	0	0	0	0
6 ^{re} D'Albert à Hémin-Létard.	Projet amélioré, par la Senade et Vitry.....	62,000	3	1,400	3	0
	— par Arras.....	61,535	3	1,200	3	0
	DIFFÉRENCES.....	465	0	0	0	0
7 ^{re} De Creil à Vitry.	Projet amélioré, par Amiens.....	144,625	3	1,200	0	296
	— par Saint-Quentin.....	168,260	3.25	1,040	0	1,610
	DIFFÉRENCES.....	23,635	0	0	0	1,314
8 ^{re} De Paris à Lille.	Projet amélioré, par Amiens.....	229,965	3	1,000	3	3,221
	Idem, par St-Quentin, Cambrai, Denain et Orchies.	263,190	3.25	1,000	3	4,535
	DIFFÉRENCES.....	33,225	0	0	0	1,314
9 ^{re} De Paris en Belgique, par Valenciennes.	Par Saint-Quentin, Cambrai et Valenciennes.....	240,880	3.25	1,000	3	4,535
	Par Amiens, Miramont, Cambrai et Valenciennes.....	246,845	3.	1,000	3	3,221
	Par Amiens, Vitry, Denain et Valenciennes.....	251,045	3	1,000	3	3,221
	Par Amiens, Arras, Vitry, Denain et Valenciennes.....	256,445	3	1,000	3	3,221
	Par Amiens, Vitry, Hémin-Létard, Douai, Denain et Valenciennes.....	262,245	3	1,000	3	3,221

doption de la ligne principale.

LONGUEURS DES DÉLAIS ET DÉMÊLÉS dont la hauteur		ESTIMATIONS.		OBSERVATIONS.
est comprise entre 10 et 15m.	dépasse 15 mètres.	Cas de deux voies.	Deuxième voie ajournée.	
		francs.	francs.	
3,704	3,000	12,400,000	8,531,650	Ce projet sera encore amélioré (voyez la note 15).
3,329	900	12,400,000	8,531,650	
475	2,100	"	"	
3,274	939	"	"	Les estimations de la partie dont il s'agit n'ont pas été faites; on a calculé directement la différence (voyez la note 13).
3,642	64	"	"	
368	895	730,000	577,400	
3,070	"	"	"	Même observation que ci-dessus.
4,070	"	"	"	
1,000	"	2,300,000	1,713,066	
3,704	3,000	11,825,440	8,330,112	Voyez le chapitre II.
"	"	11,825,440	8,330,112	
3,704	3,000	"	"	
2,274	939	7,253,142	4,628,450	Voyez le § 22.
4,676	168	7,867,700	5,025,400	
2,002	791	614,538	397,040	
4,446	"	10,908,000	6,979,730	Voyez le § 23.
6,301	1,627	13,066,000	8,647,770	
1,855	1,027	2,068,000	1,668,040	
7,351	987	25,164,000	15,888,390	Voyez le chapitre III.
5,489	627	30,270,000	19,547,028	
1,862	360	5,106,000	3,658,738	
12,894	4,008	44,300,000	28,653,000	
8,794	3,331	49,080,000	31,368,000	
4,100	677	4,880,000	2,715,000	
8,794	3,331	45,387,880	29,045,120	
8,903	4,008	45,053,849	28,808,390	
11,230	2,007	47,174,951	30,375,976	
14,991	5,635	50,599,136	32,956,990	
12,804	4,008	50,040,310	32,339,650	

Relatif aux tracés à comparer pour déterminer

DÉSIGNATION DES LIGNES.		LONGUEUR.	PLUS GRANDES pentes en millièmes.	PLUS PETITS rayons des courbes.	PLUS GRANDES pentes sur les courbes de moindre rayon.	LONGUEUR de souterrain.
		mètres.	mètres.			mètres.
Système de lignes à comparer aux lignes secondaires.	D'Hénin-Liétard à Blaringhem.....	51,400	3	2,000	3	0
	De Blaringhem à Watten.....	23,400	3	1,300	2.4	0
	De Watten à Calais.....	30,500	3	1,300	0	0
	TOTAUX, pour la ligne d'Hénin-Liétard à Calais.....	105,300	0	0	0	0
	De Calais à Boulogne.....	34,400	5	800	3	4,025
	De Watten à Dunkerque.....	26,600	0.925	500	0	0
	D'Arras en Belgique, par Douai et Valenciennes (voyez le tableau n° 2).....	72,680	3	1,300	0	0
	TOTAUX.....	133,680	0	0	0	4,025
Lignes secondaires à exécuter (voyez le tableau n° 2).....		302,180	0	0	0	0
Ligne de Micaumont à la Belgique, par Cambrai et Valenciennes.	De Micaumont à Marcoing.....	36,600	3	1,200	0	0
	De Marcoing à Denain.....	29,300	3	1,500	3	0
	De Denain à Valenciennes.....	10,000	3	1,500	2.8	0
	De Valenciennes à la frontière.....	12,680	3	1,200	0	0
TOTAUX.....		88,680	0	0	0	0
Ligne d'Arras à la Belgique, par Douai, Denain et Valenciennes (voyez le tableau n° 2).....		72,680	3	1,300	3	0
DIFFÉRENCES.....		16,000	0	0	0	0
D'Hénin-Liétard à Sin.....		12,600	3	1,500	3	0
De Sin à Denain.....		21,400	3	2,000	3	0
De Denain à Valenciennes.....		10,000	3	1,500	2.8	0
De Valenciennes à la frontière.....		12,680	3	1,200	3	0
TOTAUX.....		56,680	0	0	0	0
Ligne d'Arras à la Belgique, par Douai et Valenciennes, comme ci-dessus.....		72,680	3	1,300	3	0
DIFFÉRENCES.....		16,000	0	0	0	0

les lignes secondaires à exécuter.

LONGUEURS DES DÉRLAIS ET REMBLAIS dont la hauteur		ESTIMATIONS.		OBSERVATIONS.
est comprise entre 10 et 15 ^m .	dépasse 15 mètres.	Cas de deux voies.	Deuxième voie ajournée.	
		francs.	francs.	
220	"	8,087,400	4,989,600	
1,100	"	4,937,400	3,252,600	
510	"	5,492,000	3,554,000	
2,118	"	18,516,800	11,796,200	
9,317	4,958	9,127,900	6,268,010	Il n'y a qu'une seule courbe de 800 ^m de rayon.
"	"	3,829,600	2,350,400	La courbe de 500 ^m de rayon est dans la traversée de Dunkerque.
"	"	11,186,880	6,814,320	Le tracé d'Arras à Douai n'est pas fait (voir le 1 ^{er} 56).
9,317	4,958	24,141,410	15,463,760	
"	"	54,374,110	34,756,860	
"	"	6,300,000	3,824,000	
162	"	4,812,120	3,130,880	
"	"	1,600,000	980,000	
175	"	1,787,880	1,065,120	
337	"	14,500,000	9,000,000	
"	"	11,186,880	6,844,320	
"	"	3,313,120	2,155,680	
"	"	3,658,600	1,751,400	
"	"	3,766,400	2,396,800	
"	"	1,600,000	980,000	
175	"	1,787,880	1,065,120	
175	"	9,812,880	6,193,320	
"	"	11,186,880	6,844,320	
"	"	1,374,000	651,000	

LIGNES PARCOURUES.

De Duinkerque à Watten
De Calais à Watten
De Watten à Lille, par Saint-Omer et Merville
De Lille à la frontière
De Lille à Vitry
De Crespin à Valenciennes
De Valenciennes à Vitry
D'Arras à Vitry
De Vitry à Amiens
De Boulogne à Amiens, par Abbeville et Étaples
D'Amiens à Clermont
De Clermont à Creil
De Creil à Louvres
De Louvres à Paris

TOTAL pour les voyageurs

TOTAL pour la merée, comptée en voyageurs

	Circulation actuelle en voyageurs, comprenant la marée, et en marchandises
	Pour le double des transports actuels de voyageurs
	— la moitié des transports actuels de marée
	— la moitié des transports actuels de marchandises ordinaires
1 ^{re} CAS	Circulation trois fois aussi forte en voyageurs et une fois et demie en marée et en marchandises que la circulation actuelle
	Pour le double des transports actuels de marée
	— la moitié, <i>idem</i>
	— la moitié des transports actuels de marchandises ordinaires
2 ^e CAS	Circulation quintuple en voyageurs, double en marée et en marchandises de la circulation actuelle
	Pour le quintuple des transports actuels de voyageurs
3 ^e CAS	Circulation décuple en voyageurs, et double en marée et en marchandises de la circulation actuelle

posées, calculées pour trois cas.

LONGUEURS DES LIGNES parcourues en mètres.	MARÉE en poids de 80 kilogrammes	VOYAGEURS.	MARCHANDISES ordinaires, en tonnes de 1000 kilogrammes.	KILOMÈTRES PARCOURUS, POUR L'UNITÉ ÉGALE À		
				80 kilogrammes de marée.	un voyageur.	une tonne de marchandises ordinaires.
26,600	20,000	34,000	6,500	532,000	904,400	172,900
30,500	18,000	68,000	2,500	549,000	2,074,000	76,250
73,400	38,000	80,000	9,000	2,789,300	5,872,000	660,600
15,260	"	72,000	7,300	"	1,098,720	109,872
38,000	3,000	54,000	12,000	114,000	2,052,000	1,396,000
12,080	"	7,300	3,600	"	91,396	45,618
43,000	"	27,000	10,800	"	1,161,000	464,400
17,000	2,000	10,000	3,000	31,000	170,000	51,000
68,800	4,600	81,000	72,000	313,720	5,524,300	4,910,400
125,600	81,600	51,000	4,800	10,244,900	6,405,600	602,880
61,000	60,000	139,000	84,000	3,660,000	8,479,000	5,124,000
15,425	59,000	134,000	87,000	910,075	2,375,450	1,341,975
27,490	57,000	161,000	93,000	1,566,930	1,425,880	2,556,570
19,800	56,000	171,000	100,000	1,108,800	3,385,800	1,960,000
.....				"	44,019,356	"
.....				21,826,685	21,826,685	"
.....					63,846,011	19,692,195
.....					88,038,712	"
.....					10,913,342	"
.....					"	9,846,217
.....					164,798,095	29,538,738
.....					88,038,712	"
.....					10,913,342	"
.....					"	9,846,217
.....					263,750,149	39,384,989
.....					220,096,780	"
.....					483,846,929	39,384,989

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
AVANT-PROPOS.....	I

CHAPITRE I^{er}.

DE LA LIGNE PRINCIPALE DE PARIS EN BELGIQUE, PAR AMIENS ET LILLE.

§ 1 ^{er} . Idée générale du tracé.....	1
§ 2. De Paris au Bourget.....	3
§ 3. Du Bourget à Creil, par Gonesse; et d'un tracé qui suivrait la vallée du Rouillon.....	1b.
§ 4. De Creil à la Somme, par la Hérèlle.....	5
§ 5. D'Amiens à Vitry, par la vallée de la Sensée.....	6
§ 6. De Vitry à Lille.....	8
§ 7. De Lille à la frontière, par Roubaix et Tourcoing.....	1b.
§ 8. Des stations d'arrivée à Paris.....	9
§ 9. Sur la traverse de Paris.....	12
§ 10. Traverse de Lille.....	14
§ 11. Du meilleur moyen de desservir Amiens.....	16
§ 12. Des embranchements de peu de longueur au moyen desquels on peut desservir plusieurs villes voisines du tracé.....	17
§ 13. De l'ordre à suivre dans l'exécution des différentes parties de la ligne principale, et des sommes qu'exige le travail, année par année.....	18

CHAPITRE II.

DES MODIFICATIONS DU TRACÉ DE LA LIGNE PRINCIPALE DE PARIS EN BELGIQUE, PAR AMIENS ET LILLE, QUI ONT ÉTÉ ÉTUDIÉES OU EXAMINÉES, ET QUI JUSTIFIENT LE TRACÉ DÉCIDI CHAPITRE I^{er}.

§ 14. Idée générale des modifications de tracé qui font l'objet de ce chapitre.....	21
§ 15. Du tracé de Paris à Creil, par l'Isle-Adam; des longueurs de ses diverses parties, et du rallongement de parcours qu'il nécessite.....	1b.
§ 16. De l'arrivée à Paris des deux tracés de Creil, l'un par l'Isle-Adam et l'autre par Gonesse.....	23
§ 17. Indépendance nécessaire des chemins de fer de Rouen et du Nord.....	24
§ 18. Des dépenses d'exécution, d'entretien et de locomotion, relatives aux deux tracés de Paris à Creil, l'un par Gonesse et l'autre par l'Isle-Adam.....	26
§ 19. Sur l'utilité d'un chemin de fer le long de l'Oise, entre Pontoise et Creil.....	27

§ 20. Sur la préférence qu'il paraît convenable d'accorder au tracé de Gonesse sur celui de l'Isle-Adam.....	28
§ 21. Du tracé de Beauvais.....	29
§ 22. Du tracé de Montdidier.....	30
§ 23. Du tracé d'Arras.....	31
§ 24. De deux tracés dirigés sur Arras, l'un par Pas et l'autre par Hébuterne.....	34
§ 25. Du tracé de Douai.....	35
§ 26. Conclusion de ce chapitre.....	36

CHAPITRE III.

DES TRACÉS DE PARIS À LILLE, PAR SAINT-QUENTIN, COMPARÉS AUX TRACÉS PROPOSABLES ENTRE PARIS ET LILLE.

§ 27. Idée générale du tracé de Paris à Lille, par Saint-Quentin ; objet de ce chapitre..	39
§ 28. De la partie du tracé de Paris à Lille, par Saint-Quentin, comprise entre Creil et Noyon.....	46
§ 29. De la partie du tracé de Paris à Lille, par Saint-Quentin, comprise entre Noyon et Vitry.....	40
§ 30. D'un tracé de Saint-Quentin à Lille, par Cambrai.....	42
§ 31. Du tracé de Saint-Quentin à Lille, par Douai.....	44
§ 32. La question de tracer un chemin de fer de Paris à Lille ne présente, de l'Oise à la partie septentrionale de la vallée de la Somme, que deux solutions.....	43
33. Comparaison des ouvrages d'art à exécuter pour les deux projets de Paris à Lille, l'un par Amiens et l'autre par Saint-Quentin.....	44
§ 34. Sur la comparaison des dépenses des deux tracés de Paris à Lille, l'un par Amiens et l'autre par Saint-Quentin.....	45
§ 35. De diverses considérations qui militent, soit en faveur du projet de Paris à Lille, par Amiens, soit en faveur du projet de Saint-Quentin.....	46
§ 36. Comparaison des avantages du tracé de Saint-Quentin et du tracé qui passerait par Montdidier, Amiens et Arras, sous le rapport des loqueurs, des dépenses et des populations desservies par ces deux tracés.....	47
§ 37. Le projet de Paris à Lille, passant par la Hérélle, laissant Amiens à gauche et passant par Vitry, paraît être, de tous les projets possibles, celui qu'on doit préférer.....	50

CHAPITRE IV.

DE L'EMBRANCHEMENT PARTANT D'AMIENS POUR DESSERVIR ABBEVILLE, ABULOGNE, CALAIS ET DUNKERQUE.

§ 38. Idée générale de cet embranchement.....	51
§ 39. Partie longeant la Somme, depuis Longueau, où le tracé s'embranché sur la ligne principale, en deçà d'Amiens, jusqu'à Noyelles, au delà d'Abbeville.....	46

	Pages.
§ 40. Partie parallèle à la côte, située de Nayelles, sur la Somme, à Saint-Josse, en deçà d'Étaples.....	53
§ 41. Partie comprise entre Saint-Josse, en deçà d'Étaples, et la ville de Boulogne.....	Ib.
§ 42. Partie de Boulogne à Calais.....	55
§ 43. Partie de Calais à Dunkerque.....	58
§ 44. Des embranchements propres à desservir les carrières, mines et houillères de Boulogne et le port de cette ville.....	59
§ 45. D'un tracé de Saint-Josse à Boulogne, par Samer.....	60
§ 46. De plusieurs lignes dont les reconnaissances ont été faites; conclusion de ce chapitre.	61

CHAPITRE V.

DE L'EMBRANCHEMENT PARTANT DE MIRAMONT POUR DESSERVIR BOULOGNE, CALAIS ET DUNKERQUE; L'EXÉCUTION DES TRACÉS QUI COMPOSENT CET EMBRANCHEMENT DOIT ÊTRE AJOURNÉE.

§ 47. Idée générale de cet embranchement.....	64
§ 48. Partie de Miramont à Fieffs.....	65
§ 49. Partie de Fieffs à Crémarest, par Desvres et par Huequeliers.....	Ib.
§ 50. De la partie de Crémarest à Calais, par Hardinghen et Piben; et de l'embranchement desservant les carrières du Haut-Banc, près Marquise.....	66
§ 51. Partie de Courset à Boulogne, par Crémarest, Wirvigne et Carly.....	Ib.
§ 52. Des lignes de Paris à Calais, par Saint-Josse, Samer et Hardinghen; et de Boulogne à Calais, par Carly, Crémarest et Hardinghen; conclusion de ce chapitre.....	67

CHAPITRE VI.

DE L'EMBRANCHEMENT D'HÉNIN-LIÉTARD À CALAIS, BOULOGNE ET DUNKERQUE, PAR AIRE ET BÉTHUNE.

§ 53. Idée générale de cet embranchement.....	69
§ 54. Partie d'Hénin-Liétard à Blaringhem, un peu au delà d'Aire.....	Ib.
§ 55. Partie de Blaringhem à Watten, un peu au delà de Saint-Omer.....	70
§ 56. Partie de Watten à Calais.....	71
§ 57. D'un sous-embranchement d'Arques à Boulogne.....	72
§ 58. Du sous-embranchement de Watten à Dunkerque.....	73
§ 59. Conclusion de ce chapitre.....	Ib.

CHAPITRE VII.

DES LES TRACÉS DE LILLE À DUNKERQUE, À CALAIS ET À BOULOGNE.

§ 60. Idée générale de ces tracés.....	75
§ 61. Tracé de Lille à Dunkerque, par Saint-Omer.....	76
§ 62. Tracé de Lille à Dunkerque, par l'est de Cassel.....	Ib.
§ 63. Le premier des deux tracés qui viennent d'être décrits est celui qu'on doit préférer.	77

CHAPITRE VIII.

DES EMBRANCHEMENTS QUI PEUVENT JOINDRE LA LIGNE PRINCIPALE AVEC VALENCIENNES
ET AVEC LA BELGIQUE, ET DE QUELQUES LIGNES QUI RÉSULTENT DE LA COMBINAISON
DE DIVERSES PARTIES DE CES EMBRANCHEMENTS.

	Pages.
§ 64. L'entrée en Belgique, par Valenciennes, est moins importante que par Lille; division de ce chapitre.....	80
§ 65. Tracé de Lille à Valenciennes, par Orchies, Hasnou et Raismes.....	81
§ 66. D'un tracé d'Orchies à Denain, par Hornaing, opérant la jonction de Lille à Valenciennes.....	116
§ 67. Tracé d'Hénin-Liétard à Valenciennes, par Douai et Denain.....	83
§ 68. Du tracé de Vitry à Valenciennes et en Belgique, par Douai et Denain.....	116
§ 69. Tracé de Miramont à Valenciennes et en Belgique, par Marcoing, Cambrai, Denain et Valenciennes.....	81
§ 70. Du tracé de Creil à Valenciennes et en Belgique, par Saint-Quentin, Marcoing, Cambrai, Denain et Valenciennes.....	85
§ 71. D'un tracé de Paris à Lille, par Creil, Saint-Quentin, Marcoing, Cambrai, Denain et Orchies.....	116

CHAPITRE IX.

SUR LA RÉDACTION DES AVANT-PROJETS DÉCRITS DANS LES CHAPITRES PRÉCÉDENTS.

§ 72. Objet et division de ce chapitre.....	86
§ 73. Du profil en travers et du calcul des déblais et des remblais.....	88
§ 74. Des ouvrages d'art.....	89
§ 75. De la série de prix.....	90
§ 76. Observations sur la série de prix dont il vient d'être question.....	95
§ 77. Estimation du tracé primitif de Paris à Lille, par Amiens.....	98
§ 78. Plans et nivellements.....	102
§ 79. Profils en travers du terrain.....	116
§ 80. Des avant-projets tels qu'on eût devoir les considérer.....	103

CHAPITRE X.

ÉVALUATION DE LA DÉPENSE DES LIGNES DIVERSES ENTRE LESQUELLES IL FAUT CHOISIR
CELLES À EXÉCUTER.

§ 81. Sur la division de ce chapitre; sur la quotité des sommes à valoir qui vont être évaluées et sur le taux, faible ou élevé, de nos estimations.....	105
§ 82. Des prix du kilomètre de chemin de fer dans différents cas, et de l'application de ces prix.....	107
§ 83. Estimation des travaux de la ligne principale et des petits embranchements correspondants à cette ligne.....	109
§ 84. Estimation de l'embranchement d'Amiens à Boulogne, Calais et Duinkerque.....	113

	Pages.
§ 85. <u>Estimation de l'embranchement de Lille à Calais, par Merville, Saint-Omer et Watten, et du sous-embranchement de Watten à Dunkerque.....</u>	115
§ 86. <u>Estimation des travaux de la ligne de Miraumont à la frontière de Belgique, par Marcoing, Cambrai et Valenciennes.....</u>	117
§ 87. <u>Estimation de la ligne transversale de Calais en Belgique, par Saint-Omer, Hénin-Liétard, Douai, Denain et Valenciennes.....</u>	118
§ 88. <u>Estimation de la ligne d'Arras à la Belgique, par Vitry, Douai, Denain et Valenciennes.....</u>	121
§ 89. <u>Estimations de la ligne de Lille à Valenciennes, par Orchies, Haunon et Raismes, et de la ligne de Lille à Denain, par Orchies.....</u>	123
§ 90. <u>Estimation de la ligne de Paris à Lille et à la frontière de Belgique, par Creil, Saint-Quentin, Cambrai, Denain, Orchies et Lille.....</u>	124
§ 91. <u>Estimation des travaux de la ligne de Paris à la frontière de Belgique, par Creil, Saint-Quentin, Marcoing, Cambrai, Denain et Valenciennes.....</u>	125

CHAPITRE XI.

DU CLASSEMENT DES LIGNES ÉTUDIÉES, SELON L'ORDRE DE LEUR UTILITÉ.

§ 92. <u>Sur l'objet et la division de ce chapitre.....</u>	127
§ 93. <u>Sur le tableau n° 9, des lignes à exécuter.....</u>	128
§ 94. <u>Sur le tableau n° 3, des lignes dont l'exécution paraît devoir être ajournée ou rejetée.....</u>	Ib.
§ 95. <u>Sur les tableaux n° 4 et n° 5, des tracés à comparer pour arriver au choix des lignes à exécuter les premières.....</u>	129
§ 96. <u>Du tracé d'Arras à la frontière de Belgique, par Douai, Denain et Valenciennes; ce tracé doit être préféré à celui de Miraumont à la frontière, par Cambrai, Denain et Valenciennes.....</u>	Ib.
§ 97. <u>La ligne d'Arras à Valenciennes et en Belgique, par Douai et Denain, est préférable à celle d'Hénin-Liétard à Valenciennes et en Belgique, par Douai et Denain.....</u>	131
§ 98. <u>Choix du tracé qui devra joindre Paris et la Belgique, par Valenciennes.....</u>	132
§ 99. <u>Des systèmes de tracés, entre lesquels on doit choisir les lignes secondaires propres à bien desservir les ports de Boulogne, Calais et Dunkerque.....</u>	Ib.
§ 100. <u>Des deux systèmes de tracés, qui viennent d'être décrits, comparés sous le rapport de leur emploi et des dépenses d'exécution, d'entretien et de locomotion, qu'ils exigent respectivement.....</u>	133
§ 101. <u>Une compagnie concessionnaire préférera le plus défectueux des deux systèmes de tracés dont il vient d'être question; nécessité de se prémunir contre les conséquences qui pourraient résulter de là.....</u>	136
§ 102. <u>Le premier des deux systèmes de tracés décrits plus haut doit seul être approuvé par le gouvernement.....</u>	137
§ 103. <u>Sur le degré d'opportunité des lignes qui doivent être exécutées.....</u>	138
§ 104. <u>Du système général de chemins de fer, propre à bien satisfaire les besoins du nord de la France, et des dépenses qu'il nécessite.....</u>	139

CHAPITRE XII.

CONSIDÉRATIONS FINANCIÈRES; RÉSUMÉ.

	Pages.
§ 105. Des transports que desserviraient la ligne principale et les lignes secondaires à exécuter pour un état pareil à celui de la circulation actuelle.....	141
§ 106. Des produits des chemins qu'il convient d'exécuter.....	142
§ 107. De la durée du remboursement du capital avancé.....	143
§ 108. Sur les bénéfices du commerce.....	144
§ 109. Des revenus que le trésor percevra.....	145
§ 110. Résumé.....	Ib.

NOTES.

NOTE 1. Sur l'avantage des pentes faibles dans les chemins de fer.....	154
NOTE 2. Du choix des tracés, en ce qui concerne leurs longueurs plus ou moins développées.....	155
NOTE 3. Sur la comparaison de ces deux moyens de desservir une ville, 1 ^o le rallongement d'un tracé destiné à un service important; 2 ^o l'exécution d'un embranchement pour cette ville.....	156
NOTE 4. Les chemins de fer qui joignent les points de deux bassins de rivières voisines doivent, en général, franchir le faite qui sépare ces bassins à l'endroit d'un col.....	157
NOTE 5. Des prix de locomotion.....	158
NOTE 6. Observations sur la note précédente et sur l'avantage que présentent, à égalité de transports, les chemins de fer qui doivent joindre des lieux éloignés, et ceux qui joignent des lieux rapprochés.....	159
NOTE 7. Sur le chemin de fer de Bruxelles à Anvers, par Malines.....	Ib.
NOTE 8. Sur les chemins de fer d'Ostende en Allemagne, par Gand, Malines, Liège et Verviers.....	161
NOTE 9. Des deux chemins projetés par les ingénieurs belges pour arriver en France; importance de Malines.....	Ib.
NOTE 10. Résultats obtenus en Belgique, quant aux travaux et à leur durée, et quant à l'entretien.....	162
NOTE 11. Résultats obtenus en Belgique, quant aux transports, aux produits et au mode d'exécution par le gouvernement.....	163
NOTE 12. De la dépense des travaux pour les parties de Paris au Bourget, de Paris à Villers-sous-Saint-Leu, et de Paris à Creil, par Gonesse.....	165
NOTE 13. Sur la diminution de dépense qui résulte de la suppression du souterrain de Ganoes, dans le tracé de Creil à Amiens.....	166

	Pages.
<u>NOTE 14. Sur la diminution de dépense qui résulte de la substitution de la vallée de la</u> <u>Scuse à celle du Cojeul, dans le tracé d'Amiens à Vitry.....</u>	167
<u>NOTE 15. Sur les améliorations possibles du tracé de Paris à Creil, par Gonesse.....</u>	168
<u>NOTE 16. Sur le degré d'utilité de l'exécution immédiate de la seconde voie.....</u>	179
<u>NOTE 17. Sur la traversée de Paris.....</u>	173
<u>NOTE 18. Des dépenses d'exécution des deux projets de Paris à Villers-sous-Saint-Leu,</u> <u>l'un par l'Isle-Adam et l'autre par Gonesse.....</u>	175
<u>NOTE 19. Calcul de l'entretien et de la locomotion, pour les deux projets de Paris à</u> <u>Villers-sous-Saint-Leu, l'un par Gonesse et l'autre par l'Isle-Adam.....</u>	177
<u>NOTE 20. Sur le calcul des dépenses comparatives des deux tracés de Saint-Just à Fouan-</u> <u>camp, l'un par la Hérelle et l'autre par Montdidier.....</u>	179
<u>NOTE 21. Sur le calcul des dépenses comparatives des deux tracés d'Albert à Hénin</u> <u>Leliard, l'un par Arras et l'autre par Vitry.....</u>	180
<u>NOTE 22. Importance continentale des ports de Calais, Boulogne et Douvres.....</u>	189
<u>NOTE 23. Sur les transports de poisson des ports du Pas-de-Calais à Paris.....</u>	184
<u>NOTE 24. De quelques améliorations de la fortune publique à attendre de l'établissement</u> <u>des chemins de fer de Paris au nord de la France.....</u>	16.
<u>NOTE 25. Des deux tracés de Paris en Belgique, l'un par Amiens et Lille, et l'autre</u> <u>par Saint-Quentin et Valenciennes, le premier est le plus avantageux à la défense du</u> <u>royaume.....</u>	186
<u>NOTE 26. Sur les longueurs comparées des deux tracés de Paris à Lille, l'un par Mont-</u> <u>didier, Amiens et Arras, et l'autre par Saint-Quentin et Vitry.....</u>	16.
<u>NOTE 27. Des prix comparatifs d'exécution du projet de Creil à Hénin-Leliard, par</u> <u>Saint-Quentin, et du projet qui, entre les mêmes extrémités, passerait par Montdidier et</u> <u>par Arras, et desservirait Amiens au moyen d'un embranchement.....</u>	187
<u>NOTE 28. Sur les dépenses comparatives d'exécution, d'entretien et de locomotion, des</u> <u>deux tracés de Paris à Lille, l'un par Montdidier, Amiens et Arras, l'autre par Saint-</u> <u>Quentin et Vitry.....</u>	189
<u>NOTE 29. Sur les nivellements des avant-projets présentés.....</u>	16.
<u>NOTE 30. Évaluation de la dépense des tracés de Denain à Valenciennes, et de Marcoing</u> <u>à Denain.....</u>	193
<u>NOTE 31. Évaluation de la dépense du tracé de Noyon à Marcoing, par Saint-Quentin.....</u>	194
<u>NOTE 32. Sur le canal d'Arras à Boulogne, et sur la ligne de chemin de fer à projeter,</u> <u>d'Arras à Étaples.....</u>	16.
<u>NOTE 33. Sur les frais de locomotion des deux systèmes de tracés représentés pl. 1, fig. 1</u> <u>et 2, systèmes qui ont pour objet commun de desservir Boulogne, Calais et Dunkerque.....</u>	198
<u>NOTE 34. Sur l'embranchement de la ligne principale, au moyen duquel on peut des-</u> <u>servir Saint-Denis et la vallée de Montmorency.....</u>	199

NOTE 35. Sur la détermination des hauteurs de tranchée aux extrémités des souterrains. 209

NOTE 36. Sur le tracé de Creil à Amiens, par les vallées de la Brèche et de la Celle. 202

NOTE 37. Sur le système de chemins de fer qu'une compagnie préférerait pour desservir Paris, l'Angleterre et la Belgique. *Id.*

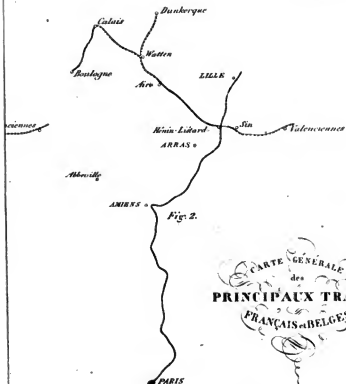
TABLÉAU n° 1	204
— 2	206
— 3	208
— 4	210
— 5	212
— 6	214

SN 608625



es, achevés ou en cours d'achèvement.
 1^{er} ordre. ——— idem, 2^e ordre.

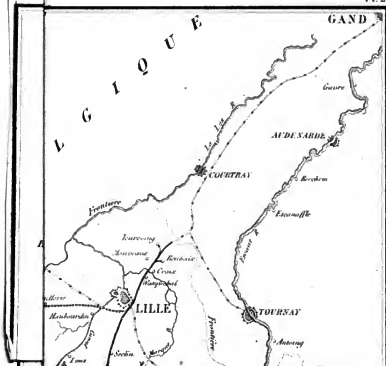
N.^o Le tracé de Douvres
 à Londres est indiqué
 ainsi ———
 au delà du Souterrain
 de Douvres.



CARTE GÉNÉRALE
 des
PRINCIPAUX TRACÉS
 FRANÇAIS et BELGES.



1875



CARTE GÉNÉRALE DES CHEMINS DE FER

*étudiés pour joindre Paris à la Belgique et à
l'Angleterre, et l'Angleterre à la Belgique, en des
servant Boulogne, Calais, Dunkerque, Lille et
Valenciennes.*

Echelle de deux millimètres par kilomètre

0 10 20 30 40 50 Kilomètres



PARIS (Bât de l'île)

Boulevard, 1^{er} Ecluse

Pharmacie

Arche

Achiel de Grand

Eroulles

Goussier

Lille

Lille

L. Moutier

Roubaix

Tillemont

Frontier de Belgique

4.50

Longueau

3

Sin pour Douai

par Merville et S. C.
Lille et Calais

Nordkerque

Arche

totale 61.535 mètres

Ruisseau

Profils en long
 1^{er} de la ligne principale.
 2^{es}, 3^{es}, 4^{es} et 5^{es} des lignes secondaires.
 6^{es} et 7^{es} des lignes tertiaires, et
 8^{es} du tracé d'Elbert à
 Meunin-Valard par Vieux.

Echelle des Longueurs des Profils.



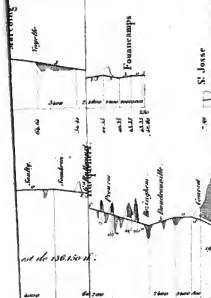
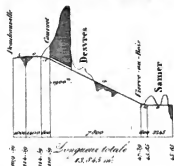
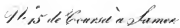
Echelle des Hauteurs.



L'Etat de l'armée française



Manuscript.



Profils en long

11, 12 et 13, des divers traces
l'exécution doit être ajournée

14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 & 21,

la traversa à regeler



Longueurs des Profils

Île des Hauteurs





